

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление Агроинженерия
Кафедра Технологии машиностроения

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА

Тема работы
Совершенствование ремонта машин в условиях ООО «КФХ Русское поле» Новосибирская обл., г. Каргат

УДК 629.3.085.3(571.14)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б30	Курилов Артем Викторович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ТМС	Моховиков Алексей Александрович	доцент, к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Нестерук Дмитрий Николаевич	-		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой БЖД и ФВ	Солодский Сергей Анатольевич	доцент, к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Технологии машиностроения	Моховиков Алексей Александрович	к.т.н., доцент		

Юрга – 2018 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление Агроинженерия

Кафедра Технологии машиностроения

Период выполнения весенний семестр 2017/2018 учебного года

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы
(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б30	Курилов Артем Викторович

Тема работы:

Совершенствование ремонта машин в условиях ООО «КФХ Русское поле» Новосибирская обл., г. Каргат		
Утверждена приказом директора (дата, номер)	31.01.2018	№14/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	28.05.2018
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Марочный и количественный состав МТП Планируемая наработка МТП Планировка существующей мастерской
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Объект и методы исследования Расчеты и аналитика Результаты проведенной разработки Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение Социальная ответственность

Перечень графического материала	Генеральный план ремонтной базы Анализ деятельности "КФХ Русское поле" Существующая мастерская График загрузки мастерской Планировка предлагаемой мастерской Тележка для замены колёс транспортных средств и тракторов Сборочный чертеж Сборочный чертеж Технико-экономические показатели
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Солодский Сергей Анатольевич
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Нестерук Дмитрий Николаевич
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: Реферат.	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	05.02.2018
---	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ТМС	Моховиков Алексей Александрович	доцент, к.т.н.		05.02.2018

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б30	Курилов Артем Викторович		

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения
P1	Демонстрировать базовые естественнонаучные, математические знания, знания в области экономических и гуманитарных наук, а также понимание научных принципов, лежащих в основе профессиональной деятельности
P2	Применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в комплексной инженерной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающем мире.
P3	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения задач хранения и переработки информации, коммуникативных задач и задач автоматизации инженерной деятельности
P4	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, демонстрируя навыки руководства отдельными группами исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами, уметь проявлять личную ответственность, приверженность профессиональной этике и нормам ведения профессиональной деятельности.
P5	Демонстрировать знание правовых, социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, знания в вопросах охраны здоровья, безопасности жизнедеятельности и труда на предприятиях агропромышленного комплекса и смежных отраслей.
P6	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, в том числе на иностранном языке; анализировать существующую и разрабатывать самостоятельно техническую документацию; четко излагать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности на предприятиях агропромышленного комплекса и в отраслевых научных организациях.
P7	Использовать законы естественнонаучных дисциплин и математический аппарат в теоретических и экспериментальных исследованиях объектов, процессов и явлений в техническом сервисе, при производстве, восстановлении и ремонте иных деталей и узлов, в том числе с целью их моделирования с использованием математических пакетов прикладных программ и средств автоматизации инженерной деятельности
P8	Обеспечивать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники, для агропромышленного и топливно-энергетического комплекса, а также опасных технических объектов и устройств, осваивать новые технологические процессы в техническом сервисе, применять методы контроля качества новых образцов изделий, их узлов и деталей.
P9	Осваивать внедряемые технологии и оборудование, проверять техническое состояние и остаточный ресурс действующего технологического оборудования, обеспечивать ремонтно-восстановительные работы на предприятиях агропромышленного комплекса.
P10	Проводить эксперименты и испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, в том числе с использованием способов неразрушающего контроля в техническом сервисе.
P11	Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, выполнять организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники и при проведении технического сервиса в агропромышленном комплексе.
P12	Проектировать изделия сельскохозяйственного машиностроения, опасные технические устройства и объекты и технологические процессы технического сервиса, а также средства технологического оснащения, оформлять проектную и технологическую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и с учетом требований ресурсоэффективности, производительности и безопасности.
P13	Составлять техническую документацию, выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии.
P14	Непрерывно самостоятельно повышать собственную квалификацию, участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, основанные на систематическом изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, проведении патентных исследований.

РЕФЕРАТ

Дипломный проект состоит из 93 страниц машинописного текста. Представленная работа состоит из пяти частей, количество использованной литературы – 25 источников. Графический материал представлен на 8 листах формата А1.

Ключевые слова: организация, сельскохозяйственное предприятие, ремонтная мастерская, техническое обслуживание, ремонт, технологический процесс, останов, гидравлический привод, планирование, технологическое оборудование, конструкции, технологические расчеты.

В разделе объект и методы исследования приведена характеристика предприятия и обоснование выбора темы выпускной работы.

В разделе расчеты и аналитика представлены необходимые расчеты для организация ТО и ремонта в ремонтной мастерской и подобрано необходимое оборудование по участкам.

В конструкторской части выпускной квалификационной работы в разделе была предложена установка (стенд), которая служит для формирования и приварки бандажа. Установка автоматическая, снабжена сварочным автоматом А-580. Высокопроизводительна (до 15 деталей в смену), частота вращения деталей 1,5 об/мин., сила тока 240...260 А, напряжение 26...30 В, флюс Ан-348А.

В разделе «Социальная ответственность» выявлены опасные и вредные факторы, а так же мероприятия по их ликвидации.

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» приведена экономическая оценка проектных решений.

Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word 2010 и графическом редакторе КОМПАС 16.0 3D.

ANNOTACION

The diploma project consists of 93 pages of typewritten text. The presented work consists of five parts, the number of references – 25 sources. Graphic material is presented on 8 sheets of A1 format.

Keywords: organization, agricultural enterprise, repair workshop, maintenance, repair, technological process, stop, hydraulic drive, planning, technological equipment, structures, technological calculations.

In the section object and methods of research the characteristic of the enterprise and justification of a choice of a theme of final work is given.

In the section calculations and Analytics are presented the necessary calculations for the organization of maintenance service and repair in the repair shop and selected the necessary equipment for the sites.

In the design part of the final qualifying work In the section was proposed the installation (stand), which serves to form and weld the bandage. The unit is automatic and equipped with an A-580 welding machine. High-performance (up to 15 parts per shift), rotation speed of parts 1.5 rpm, current 240 ... 260 A, voltage 26 ... 30 V, flux An-348A.

In the section "Social responsibility" identified dangerous and harmful factors, as well as measures to eliminate them.

In the section "Financial management, resource efficiency and resource saving" economic evaluation of project solutions is given.

The final qualifying work is done in the text editor of Microsoft Word 2010 and the graphic editor COMPAS 16.0 3D.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	10
1.1. Общая характеристика хозяйства.	10
1.2 Динамика урожайности сельскохозяйственных культур, животноводства.....	11
1.3 Динамика развития машинотракторного парка.....	13
1.4. Характеристика ремонтно-обслуживающей базы.....	14
1.5. Анализ эффективности использования МТП. Обоснование темы проекта.	15
1.6 Обзор существующих конструкций	16
2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА.....	19
2.1. Определение трудоемкости ремонтных работ.	19
2.1.1. Построение графика загрузки мастерской и графика последовательности и согласования операций.	21
2.1.2. Расчет штата мастерской.	26
2.2 Конструкторская часть.....	27
2.2.1 Обоснование выбора конструкции стенда. Назначение.	27
2.2.2. Описание устройства и работа стенда.	29
2.2.3. Кинематические, прочностные и другие расчеты стенда.	29
2.2.4 Выводы по разделу.....	36
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОЙ УСТАНОВКИ.....	37
4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	44
4.1 Экономическое обоснование проекта	44
4.2. Расчёт неосновных услуг.	47
4.3 Выводы по разделу	50
5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	51
5.1. Расчёт отопления, освещения и вентиляции.....	51
5.1.1 Годовой расход топлива.	52
5.1.2 Расчёт вентиляции.....	53
5.1.3 Расчёт освещения ремонтной мастерской.	56
5.1.4 Расчёт годового расхода электроэнергии.	59
5.2 Охрана труда и экологическая безопасность проекта.	60

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	67
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	68

ВВЕДЕНИЕ

Для того чтобы обеспечить успешную деятельность хозяйства, особая роль будет принадлежать ремонтной службе. Фермерскому хозяйству нашей страны принадлежит достаточно развитая система ремонтно-обслуживающих пунктов. Тем не менее перед фермерскими хозяйствами появляются серьезные задачи по усовершенствованию инженерных служб в селах. В России всё ещё присутствуют довольно большие потери в результате выхода агрегатов из строя, их небольшого ресурса работы, не отвечающее высокому качеству ремонта и технического обслуживания.

Невзирая на то, что большая часть сложных видов ремонта и технического обслуживания производится для хозяйств ремонтно-обслуживающими предприятиями, значительный объем ремонтных работ (75% и более) выполняется силами самих хозяйств в мастерских общего назначения. Весом обстоятельством, играющим в пользу развития собственных ремонтных мастерских хозяйств, становится возможность проведения некоторого объема ремонтных работ в осенне-зимний период при помощи работников хозяйств, не занятых на сельскохозяйственных работах. Что увеличивает занятость в хозяйстве работников и положительно влияет стабильного укомплектованного состава кадров.

Чтобы хозяйство выполняло качественный ремонт в срок, оно должно иметь ремонтные мастерские с хорошо оснащенным современным оборудованием и достаточной производственной площадью, а также действующими моечными установками. Экономия без основания обернется значительными убытками в дальнейшей работе хозяйства. Пункты технического сервиса должны обслуживаться высококвалифицированными кадрами рабочих ремонтных специальностей. Особую роль играют: правильная организация труда, его соответствующее техническое нормирование и заработная плата технического персонала, а также выполнение технологической дисциплины и соблюдение полного контроля качества ремонта агрегатов.

1. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1. Общая характеристика хозяйства.

ООО «КФХ Русское поле» расположено в селе Маршанское Каргатского района Новосибирской области, образовано в 2012-м году. Село Маршанское находится в тридцати пяти километрах от районного и в ста шестидесяти пяти километрах от областного центра. В хозяйстве работает цех переработки молока, выпускается полный спектр цельномолочной и кисломолочной продукции. В оптовые и розничные магазины, а также бюджетные организации Каргатского района и Новосибирской области реализуется молочная продукция. Основной автомагистралью, связывающей хозяйство с городом Каргат, является автодорога 3-ей категории Маршанское-Каргат. Дорога республиканского значения шириной полосы отвода 22 метра асфальтирована.

В настоящее время за хозяйством закреплено (по съемке и землеобследованию) 36000 га, из них 31160 га сельскохозяйственных угодий. Согласно агроклиматическому районированию Новосибирской области территория хозяйства относится к умеренно-теплому подрайону. Для данного района характерно малое среднегодовое количество осадков – 386 мм. Сумма осадков за период с температурой выше 10-ти градусов составляет в среднем 234 мм. Продолжительность вегетационного периода 110-120 дней. Гидротермический коэффициент равен единице, что говорит о слабом увлажнении района.

Рельеф представляет собой слабоволнистую равнину с обширными плоскими понижениями и выраженным гривным рельефом. Гривы вытянуты с северо-востока на юго-запад с незначительным уклоном до одного градуса. Почвенный покров пахотных земель разнообразен. Все виды черноземов составляют 30,7%, лугово-черноземные почвы - 13,0%, серые осолоделые - 14,9%, глубокостолбчатые солонцы - 29,7%, среднестолбчатые солонцы – 5,8% от всей площади пашни. Кормовые угодья расположены преимущественно на солонцах средних, высоких и корковых.

Основу травостоя составляют злаковые, бобовые и разнотравье. Из злаковых встречаются вейник, лисохвост и т.д. Из бобовых – чина, вина, люцерна. Из разнотравья – косянка, сернуха и т.д.

ООО «КФХ Русское поле» обладает большим машинотракторным парком. В состав которого входят: 42 автомобиля, 87 тракторов, 22 зерноуборочных комбайна и более 150 единиц сельскохозяйственной техники. Ремонтно-обслуживающая база включает в себя одну мастерскую общего назначения и четыре пункта технического обслуживания тракторов и автомобилей, находящихся на фермах хозяйства.

Основное производственное направление хозяйства – семеноводческое зерновых культур. По растениеводству хозяйство производит зерно и корма, по животноводству – производство молока и мяса КРС.

1.2 Динамика урожайности сельскохозяйственных культур, животноводства

Таблица 1.1 – Структура посевных площадей и урожайность культур

Культура	Динамика структуры и урожайность					
	Площадь, га			Урожайность, ц/га		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Озимые зерновые	200	200	200	29,8	30,1	15
Яровые зерновые	3250	3250	3250	19,3	24	10,2
Многолетние травы	1750	1750	1750	8	10,3	7,1
Однолетние травы	2051	2151	2151	60,3	84,4	71,2
Кукуруза на силос	950	950	950	162,8	150,8	102,3
Подсолнечник на силос	50	50	50	158,3	150	98
Сенокосы естественные	6400	6500	6500	6,6	7,8	4,5

Культура	Динамика структуры и урожайность					
	Площадь, га			Урожайность, ц/га		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Озимые зерновые	200	200	200	29,8	30,1	15
Яровые зерновые	3250	3250	3250	19,3	24	10,2
Многолетние травы	1750	1750	1750	8	10,3	7,1
Однолетние травы	2051	2151	2151	60,3	84,4	71,2
Кукуруза на силос	950	950	950	162,8	150,8	102,3
Подсолнечник на силос	50	50	50	158,3	150	98
Сенокосы естественные	6400	6500	6500	6,6	7,8	4,5

Таблица 1.2 – Среднегодовое поголовье и выход продукции

Вид животных	Поголовье, шт.			Выход продукции		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Крупнорогатый скот				92450	7400	56000
Молочного направления	7110	6230	5856			
Основное стадо	3610	3400	3855			
Молочного скота	3500	2830	2000			
Животные на выращивании	315	270	137			
Мясного направления	2450	2300	2077	13800	10320	6500
Основное стадо	2100	1820	1709			
Мясного скота	350	480	368			
Животные на выращивании	200	180	98			
Свиноводство				138	240	600
Основное стадо свиней	98	160	202			

Вид животных	Поголовье, шт.			Выход продукции		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Крупнорогатый скот				92450	7400	56000
Молочного направления	7110	6230	5856			
Основное стадо	3610	3400	3855			
Молочного скота	3500	2830	2000			
Животные на выращивании	315	270	137			
Мясного направления	2450	2300	2077	13800	10320	6500
Основное стадо	2100	1820	1709			
Мясного скота	350	480	368			
Животные на выращивании	200	180	98			
Свиноводство				138	240	600
Основное стадо свиней	98	160	202			
Свиньи на выращивании	25	38	60			

Несмотря на падение урожайности сельскохозяйственных культур и численности поголовья крупнорогатого скота, хозяйство поддерживает неизменными обрабатываемые площади.

1.3 Динамика развития машинотракторного парка

Таблица 1.3 – Сведения о наличии тракторов, сельхозмашин и энергетических мощностей

Наименование машин	Наличие на отчетную дату		
	2015	2016	2017
Всего тракторов	86	87	87
Тракторы, на которых смонтированы землеройные и др. машины	3	3	3

Наименование машин	Наличие на отчетную дату		
	2015	2016	2017
Всего тракторов	86	87	87
Тракторы, на которых смонтированы землеройные и др. машины	3	3	3
Тракторные прицепы	36	34	34
Жатки валовые	8	10	10
Плуги – всего (включая плоскорезы)	33	31	31
Бороны – всего	5	5	5
Культиваторы	18	16	16
Сеялки - всего	44	45	45
Косилки всего (включая <u>косилки-плюш</u>)	15	16	16
Грабли тракторные	8	5	8
Зерноуборочные комбайны	21	21	22
Кормоуборочные комбайны	5	7	7
Опрыскиватели и опыливатели	6	6	6
Протравливатели семян	2	2	2
Доильные установки и агрегаты – всего, в том числе с молокопроводом	27	28	28
	7	8	8

По причине дефицита финансовых средств хозяйство не может обеспечить обновление машинотракторного парка в достаточном объеме. Незначительный ресурс всей техники обуславливает увеличение количества и затрат на ремонт машин.

1.4. Характеристика ремонтно-обслуживающей базы.

Ремонтная мастерская общего назначения ООО «КФХ Русское поле» выполнена по типовому проекту на 100 условных ремонтов в год. Все оборудование мастерской морально и физически устаревшее.

Санитарно-гигиеническая обстановка не отвечает требованиям нормы. Отсутствует необходимое количество освещения и вентиляции

производственного корпуса. Загруженность мастерской в зимний период тракторами и сельхозмашинами приводит к снижению коэффициента прохода.

Организация ремонта не эффективна. Отсутствуют квалифицированные рабочие. Ремонт проводят сами механизаторы, с несоблюдением технологии ремонта, а также допусков и посадок. Все выше перечисленные факторы приводят к снижению производительности труда и ресурса машин после ремонта (по сравнению с нормативным значением).

1.5. Анализ эффективности использования МТП. Обоснование темы проекта.

Таблица 1.5.1. - Анализ использования МТП.

Показатели	2015	2016	2017
Отработано дней	11503	11395	11288
Выработка полевая	44380	43896	42734
<u>транспортная</u> (га)	46720	45979	44536
Расход ГСМ норма	56930	581782	57143
<u>фактически</u> (кг)	64014	629513	61450
Затраты на ремонт кап. ремонт	300972	534760	648240
текущий ремонт	6328100	7870832	9415646
<u>тех.уход</u> (руб.)	945023	1279578	1849056

Из анализа использования машинотракторного парка видно, что низкий коэффициент готовности и простой машин в ремонте приводят к снижению выработки и увеличению затрат на ремонт.

Руководствуясь всеми вышеперечисленными факторами хозяйственной деятельности предприятия можно сделать вывод. Для возможности существования ООО «КФХ Русское поле» на рынке товаропроизводителей, конкурентоспособности, повышения рентабельности необходимо:

- грамотно организовать ремонт машин в хозяйстве;

- реконструировать существующую мастерскую.

1.6 Обзор существующих конструкций

Изготавливаемая скоба служит для крепления корпуса гидроцилиндра к силовому уголку. Она является ответственной деталью в стенде.

Выполняется из полосовой стали путем кузнечной и слесарно-механической обработки. Крепится к уголку при помощи сварки. В процессе формирования банджа скоба испытывает большое усилие $P = 2730 \text{ Н}$, что может привести к срезу проушин и сварного шва. Поэтому необходимо обратить большое внимание на технологию изготовления и крепления скобы.

Изготовить данное изделие можно двумя способами:

- изготовление двух кронштейнов из полосовой стали, с последующей приваркой их к уголку. Это самый простой и доступный способ.
- изготовление скобы из полосовой стали и приварка её к уголку. Более трудоемкий способ, чем в первом случае, но изготавливаемая деталь более надежная в эксплуатации, так как целостность конструкции обуславливает прочность изделия.

Расчет режимов обработки.

Основные элементы режима при сверлении – глубина подача и скорость. Глубиной резания при сверлении в сплошном материале считается половина диаметра сверла

$$t = D_{\text{св}} / 2$$

где: $D_{\text{св}}$ – диаметр сверла (24)

$$t = 24 / 2 = 12 \text{ мм}$$

Подачу выбирают по обрабатываемому материалу и диаметру режущего инструмента. Рекомендуемые технологически допустимые величины подач сведены в таблице.

$$S = 0,11 \text{ мм/об.}$$

Скорость резания при сверлении в сплошном материале определяют по диаметру сверла и принятой подачи

$$v = 36 \text{ м/мм}$$

Выбранную скорость резания нужно откорректировать:

$$g' = g * k_m * k_x * k_{m.p} * k_{ох}$$

где: k_m – коэффициент, зависящий от марки обрабатываемого материала (1)

k_x – коэффициент, учитывающий характер заготовки и состояние её поверхности (0,9)

$k_{m.p}$ – коэффициент, зависящий от марки режущей части резца (0,6)

$k_{ох}$ – коэффициент, учитывающий применение охлаждающей жидкости (1,25)

$$g' = 36 * 1 * 0,9 * 0,6 * 1,25 = 24,3 \text{ м/мин.}$$

Число оборотов:

$$n = 318 * g' / D_{св} = 318 * 24,3 / 24 \approx 322 \text{ об/мин.}$$

Число оборотов, полученных в результате расчетов, не противоречит паспортным данным станка 2А 125, так как частота вращения шпинделя станка $n = 97 \dots 1360$ об/мин.

Расчет технических норм времени.

После установления режима резания рассчитывают основное время по формуле

$$T_o = L / n * S$$

где: L – глубина обработки с учетом врезания и выхода инструмента (10 мм)

$$T_o = 10 / 322 * 0,11 = 0,28 \text{ мин.}$$

Норму времени рассчитывают по формуле:

$$T_n = T_o + T_v + T_{доп} + T_{п.з.} / n_{шт}$$

где: T_v – вспомогательное время на установку и снятие детали (0,5мин.), связанное с проходом (0,14 мин.). Итого $T_v = 0,64$ мин.

Дополнительное время:

$$T_{доп} = T_{оп} * K / 100$$

где: $T_{оп} = T_o + T_v$ оперативное время

$$T_{оп} = 0,28 + 0,64 = 0,92 \text{ мин.}$$

$K = 6\%$ - процентное отношение дополнительного времени к оперативному.

$$T_{\text{доп}} = 0,92 * 6 / 100 = 0,06 \text{ мин.}$$

$T_{\text{п.з.}}$ – подготовительно-заключительное время регламентировано и находится из таблиц.

$$T_{\text{п.з.}} = 6 \text{ мин}$$

$$n_{\text{шт}} = 1 \text{ шт.}$$

$$T_{\text{н}} = 0,28 + 0,64 + 0,06 + 6/1 = 6,98 \text{ мин.}$$

Штучное время составит:

$$T_{\text{шт}} = T_{\text{о}} + T_{\text{в}} + T_{\text{доп}} = 0,28 + 0,64 + 0,06 = 0,98 \text{ мин.}$$

Для остальных операций расчеты делаются аналогично и заносятся в маршрутную карту.

2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

2.1. Определение трудоемкости ремонтных работ.

а) Расчет трудоемкости по ремонту тракторов.

Определяем трудоемкость текущего ремонта всего списочного состава по маркам тракторов:

$$T_{\text{тр}} = n T_{1\text{тр}}$$

где: n – количество тракторов данной марки

$T_{1\text{тр}}$ – трудоемкость одного текущего ремонта трактора данной марки.

$$\text{Для МТЗ-80: } T_{\text{тр}} = 34 * 167 = 5678 \text{ чел.ч.}$$

$$\text{К-700: } T_{\text{тр}} = 11 * 497 = 5467 \text{ чел.ч.}$$

$$\text{T-130: } T_{\text{тр}} = 1 * 375 = 375 \text{ чел.ч.}$$

$$\text{ДТ-75: } T_{\text{тр}} = 24 * 236 = 5664 \text{ чел.ч.}$$

$$\text{T-40: } T_{\text{тр}} = 16 * 155 = 2480 \text{ чел.ч.}$$

$$\text{T-16: } T_{\text{тр}} = 1 * 117 = 117 \text{ чел.ч.}$$

$$\Sigma T_{\text{тр}} = 5678 + 5467 + 375 + 5664 + 2480 + 117 = 19781 \text{ чел.ч.}$$

Трудоемкость по ремонту тракторов ($T_{\text{тр}}^T$) определим по коэффициенту охвата ремонтов ($K=0,67$)

$$T_{\text{тр}}^T = \Sigma T_{\text{тр}} K = 19781 * 0,67 = 13253,3 \text{ чел.ч.}$$

б) Расчет трудоемкости по ремонту сельхозмашин.

Количество ремонтов сельскохозяйственных машин, а следовательно и трудоемкость на них, можно определить методом приведенным выше. Для упрощения расчетов можно принять трудоемкость на ремонт сельскохозяйственных машин

(прицепных и навесных орудий, землеройных и других машин), равной 50% трудоемкости по ремонту тракторов.

Тогда :

$$T_{\text{тр}}^{c/m} = T_{\text{тр}}^T * 50/100 = 13253,3 * 50/100 = 6626,65 \text{ чел.ч.}$$

в) Расчет трудоемкости по ремонту зерновых комбайнов.

Количество текущих ремонтов комбайнов можно определить так же, как и для тракторов, исходя из единой для всех зон выработки, равной в год 20 дням по 20 часов в день. Срок до ремонта 5 лет.

Это значит, что ежегодно должны проходить капитальный ремонт 20% парка комбайнов и 80% подвергаются текущему ремонту.

Число комбайнов, проходящих ТР:

$$n \cdot 80\% / 100 = 22 \cdot 80 / 100 = 17,6 \approx 18 \text{ шт.}$$

Трудоемкость по ремонту зерновых комбайнов найдем, умножив число комбайнов (n) на трудоемкость текущего ремонта одного комбайна.

$$T_{\text{тр}}^{\text{к}} = n T_{1 \text{ тр}}^{\text{к}} = 180 \cdot 18 = 3240$$

где: $T_{1 \text{ тр}}^{\text{к}}$ - трудоемкость текущего ремонта одного комбайна.

г) Расчет общей трудоемкости текущего ремонта МТП.

Подсчитанная трудоемкость текущего ремонта тракторов, сельскохозяйственных машин и зерновых комбайнов суммируется и составляет, так называемую, основную трудоемкость.

$$\Sigma T_{\text{тр}} = T_{\text{тр}}^{\text{т}} + T_{\text{тр}}^{\text{с/м}} + T_{\text{тр}}^{\text{к}} = 13253,3 + 6626,65 + 3240 = 23120 \text{ чел.ч.}$$

Выразим основную трудоемкость в условных ремонтах (1 усл. ремонт = 300 чел.ч.)

$$\text{Тогда: } \Sigma T_{\text{тр}} / 300 = 23120 / 300 = 77 \text{ усл. ремонтов.}$$

Скорректируем в зависимости от полученного числа условного ремонта. При числе ремонтов (77) коэффициент коррекции составляет (1,246).

Тогда :

$$\Sigma T_{\text{тр}} \cdot 1,246 = 28807,5 \text{ чел.ч.}$$

Кроме основной трудоемкости в программу ремонтного предприятия включаются дополнительные виды работ по изготовлению несложных запчастей, ремонту оборудования, обеспечение техобслуживания и т.п. Объем этих работ принимается в процентах от основной трудоемкости и без коррекции плюсуется к ней.

Таблица 2.1.1. – Трудоемкость дополнительных работ в ремонтной мастерской.

Виды работ	% от осн. трудоёмк.	Трудоемко сть, чел.ч.
На ремонт оборудования мастерской	до 4	1152,3
На ремонт и изготвл. инструментов и приспособлений	до 3	864,2
На изготовление запчастей	до 5	1440,3
На ремонт машин по мех. животновод.	до 3	864,3
На изготовление строительных конструкций	до 5	1440,3
На техническое обслуживание:		
За тракторами	до 16	2120,5
За комбайнами	до 20	648
За другими сельскохозяйственными машинами	до 10	662,66
Итого		9192,5

Примечание: Трудоемкость на ТО принимается в процентах от ремонта соответствующих машин.

$$T_{\text{общ}} = T_{\text{осн}} + T_{\text{доп}} = 28807,5 + 9192,5 = 38000 \text{ чел.ч}$$

Полученная трудоемкость называется общей и по ней производится расчет ремонтной мастерской общего назначения.

2.1.1. Построение графика загрузки мастерской и графика последовательности и согласования операций.

Полученная расчетом общая трудоемкость должна быть затем распределена для мастерской по календарным срокам исполнителям на весь год.

График загрузки мастерской обычно строят по основному, разборно-сборочному (монтажному) отделению, так как работа остальных регулируется согласно требованиям (потребностям) основного отделения. В этом случае трудоемкость разборно-сборочных работ распределяется по

месяцам года, определяется количество рабочих так же по месяцам и строится график.

При построении графика для всей мастерской по общей трудоемкости распределение её по видам работ не производится. При построении графика загрузки мастерской колхоза следует соблюдать следующие правила:

- ремонт тракторов планировать 20% в летний (июнь, июль) и 80% в осенне-зимний периоды. Летом рекомендуется планировать ремонт гусеничных тракторов;

- зерновые комбайны и сельскохозяйственные машины ставятся на ремонт сразу же по окончании полевых работ, или перед ними, но с таким расчетом, чтобы ремонт их был закончен за две недели до начала соответствующего вида полевых работ;

- время выполнения работ по техническому обслуживанию должно совпадать со временем выполнения полевых работ этих машин. При этом необходимо учитывать, что комбайны и сельскохозяйственные машины номерных ТО не имеют, а проводится ежедневное и послесезонное обслуживание;

- ремонт оборудования животноводческих ферм планировать в летний период (июнь – июль – август);

- ремонт технологического оборудования ремонтной мастерской планировать на летнее время;

- остальные работы планируются сообразно хозяйственным и технологическим возможностям с таким расчетом, чтобы загрузка мастерской была бы более или менее равномерной.

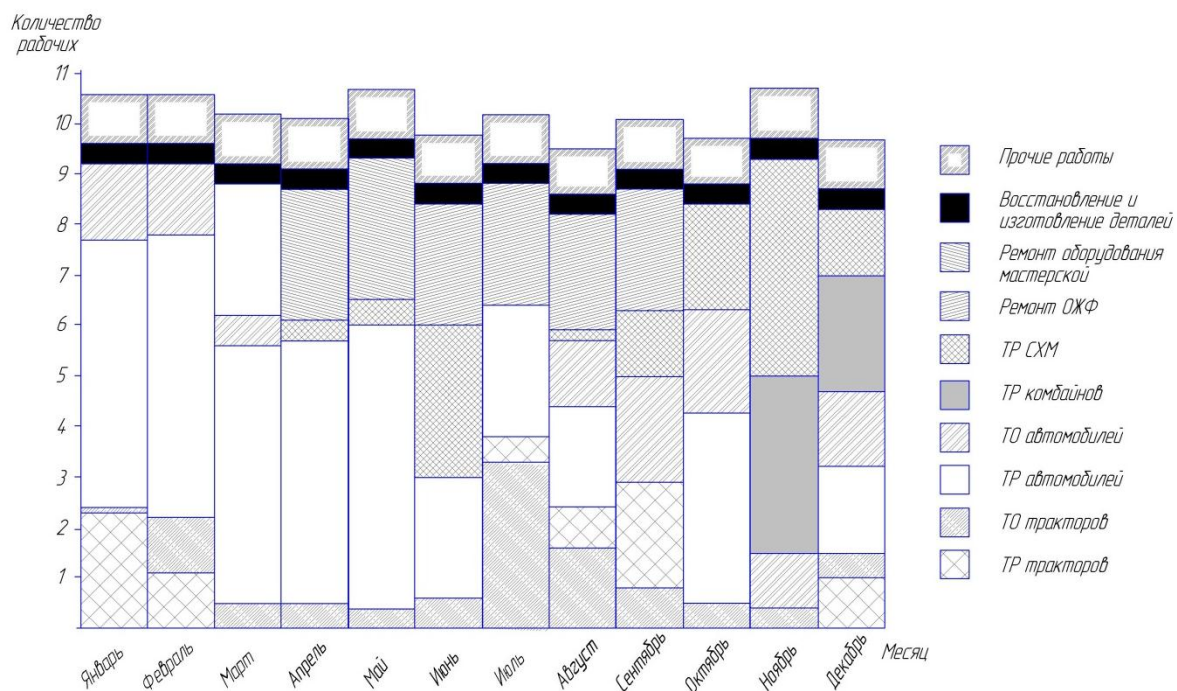


Рисунок 2.1.1. - График загрузки мастерской.

Ремонт тракторов

Ремонт комбайнов

ТО тракторов

ЕТО и тех.уход комбайнов

Ремонт оборудования мастерской

ЕТО и тех.уход сельхозмашин

Изготовление строительных конструкций

Ремонт и изготовление инструмента и приспособлений

Изготовление запчастей

Ремонт машин по механизации животноводства.

Определение параметров производственного процесса.

На основании Трудового Кодекса Российской Федерации в ООО «КФХ Русское поле» принята шестидневная рабочая неделя с семичасовым рабочим днем.

Фонды времени подразделяются на номинальные и действительные. Номинальным фондом называется время, которое может быть отработано за планируемый период на рабочем месте (в цехе, в рем. предприятии), без

учета каких-либо потерь, то есть по календарю. Действительный фонд времени учитывает возможные потери времени человеком по уважительным причинам. Для мастерской (цеха, рабочего места) определяется только номинальный фонд времени, а для оборудования и рабочего – номинальный и действительный. Фонды времени рассчитываются по формулам:

Номинальный фонд времени цеха (мастерской)

$$\Phi_{н.г} = (D_k - D_{п} - D_{в})t_c \gamma$$

где: D_k – число календарных дней в году (365)

$D_{п}$ – праздничные дни (10)

$D_{в}$ – выходные дни (52)

t_c – продолжительность смены (7 ч)

γ - число смен (1)

$$\Phi_{н.г} = (365-10-52)*7*1 = 2121 \text{ ч.}$$

Действительный фонд времени оборудования

$$\Phi_{д.г} = (D_k - D_{п} - D_{в})t_c \gamma \eta_o$$

где: η_o – коэффициент, учитывающий простой оборудования (0,95)

$$\Phi_{д.г} = (365-10-52)*7*1*0,95 = 2014,9 \text{ ч.}$$

Действительный фонд рабочего времени

$$\Phi_{д.р} = (D_k - D_{п} - D_{в} - D_o)t_c \gamma \eta_{р б}$$

где: D_o – количество дней отпуска (28)

$\eta_{р б}$ - коэффициент, учитывающий потери времени рабочим по уважительным причинам (0,95)

$$\Phi_{д.р} = (365-10-52-28)*7*1*0,95 = 1828,75 \text{ ч.}$$

Такт производства. Для мастерских колхозов и совхозов определяется такт производства в самый напряженный период для одного вида продукции. В нашем случае мы будем определять такт для ремонта тракторов в период с 1-го по 3-ий месяц года. Для этого:

- определим количество ремонтов за 3 месяца

$$N = T_{об.тр.} / T_{ср.тр.}$$

где: $T_{об.тр}$ – общая трудоемкость тракторов за 3 месяца

$T_{ср.тр}$ – средняя трудоемкость одного трактора

$$N = 6361,58 / 168 = 38$$

- такт производства

$$\tau = \Phi_{н.м} / N$$

где: $\Phi_{н.м}$ - номинальный фонд времени рабочего за 3 месяца

$$\tau = 176 * 3 / 38 = 14 \text{ ч.}$$

График строится только для конкретной машины.

Исходные данные для построения графика:

- такт производства

- перечень технологических операций (рабочих мест) по ремонту данной машины

- трудоемкость этих операций (принимается из типовой технологии).

Затем определяется количество рабочих по каждой технологической операции:

$$M_p = T_{оп} / \tau, \text{ чел.}$$

где: $T_{оп}$ – трудоемкость операции на рабочем месте.

При получении дробного числа рабочих количество их округляется до целого в меньшую сторону, чтобы получить загрузку поста несколько больше 100%. Процент загрузки поста допускается в пределах 95% - 120%, отмечается в графике и определяется из соотношения:

$$t_{пр} / \tau * 100\%$$

где: $t_{пр}$ – продолжительность выполнения операций на посту, равная трудоемкости операций деленное на принятое количество рабочих на посту.

$$t_{пр} = T_{оп} / M_p$$

Длительность выполнения операций на постах откладывается на графике в виде горизонтальных отрезков прямой линии, равных по времени такту производства. Справа у каждой линии проставляется номер рабочего. Если один и тот же рабочий выполняет несколько операций, то отрезки

прямых линий соединяются между собой вертикальными линиями или же их нужно записать (в перечне технологических операций) в одну строчку.

Время от начала первой операции до конца последней составляет время простоя агрегата на ремонте в часах. Время простоя машины в ремонте может быть определено только из графика последовательности и согласования операций. Время простоя, разделенное на такт производства, составляет фронт ремонта, то есть количество машин, находящихся одновременно в ремонте.

$$f = t_{\text{пр.р}} / \tau$$

где: $t_{\text{пр.р}}$ – время простоя в ремонте

τ - общий такт производства

$$f = 96 / 14 = 7 \text{ шт.}$$

Правильно составленный график должен удовлетворять условиям:

- а) Операции на посту должны быть однотипными
- б) Не допускается перерыв во времени при выполнении операций
- в) Должно быть предусмотрено максимальное совмещение выполнения операций, так как это сокращает время простоя машины в ремонте и уменьшает фронт ремонта
- г) Если длительность операции, обусловленная техническими нормами, больше такта производства, то увеличивается количество постов с таким расчетом, чтобы один ремонтный объект выдавался с рабочего места в отрезок времени, равный такту производства.

2.1.2. Расчет штата мастерской.

Из всего штата мастерской рассчитывается только количество основных производственных рабочих. Все остальные категории работников принимаются от их числа.

При расчете нужно учитывать, что часть рабочих-ремонтников привлекается временно из водительского состава. Постоянные рабочие в

этом случае рассчитываются по минимальной месячной трудоемкости, согласно графику загрузки мастерской по формуле:

а) списочное количество рабочих

$$M_{c.p} = T_{\min} / \Phi_{д.р} * \alpha$$

где: T_{\min} - минимальная месячная трудоемкость

$\Phi_{д.р}$ - действительный фонд времени рабочего за месяц

α - коэффициент переработки (1,1)

$$M_{c.p} = 2450 / 152 * 1,1 = 15 \text{ чел.}$$

б) явочное количество рабочих

$$M_{я.р} = T_{\min} / \Phi_{н.р} * \alpha$$

где: $\Phi_{н.р}$ - номинальный фонд времени

$$M_{я.р} = 2450 / 176 * 1,1 = 13 \text{ чел.}$$

Таблица 2.1.2. – Количество дополнительных рабочих.

Дополнительные рабочие	Процент от $M_{c.p}$	Количество
Вспомогательные	8	1
Инженерно-технические	10	2
Служащие	8	1
МОП и состав пожарно-сторожевой охраны	8	1
Итого		5

$$M_{\text{общ}} = M_{c.p} + M_{\text{доп.р}} = 15 + 5 = 20 \text{ чел.}$$

2.2 Конструкторская часть.

2.2.1 Обоснование выбора конструкции стенда. Назначение.

Направляющие колеса тракторов класса 3т (30 кН) изготавливают из стали 45Л, твердостью НВ 156-241 (1560-2410 МПа). Их восстанавливают при износе резьбовых отверстий под болты крепления корпуса уплотнения и крышки, износе наружной поверхности до диаметра менее 584 мм и ширине

бурта менее 18 мм, трещины на спицах и ободе, изломе бурта не более 200мм и других дефектах.

Трещины на ободьях и спицах заваривают электродуговой сваркой электродом ОЗС-6 диаметром 4...5мм. Предварительно поверхность зачищают на обдирочно-шлифовальном станке 3А 382 и снимают с кромок трещин фаску. Наплавы металла удаляют заподлицо основной поверхности детали.

При изломе бурта обода на длине не более 200 мм, вырубают из листовой стали Ст 2 заплату толщиной 5...6мм по форме излома и приваривают её к бурту прерывистым швом электродом ОЗС-6 диаметром 4 мм при сварном токе 170...200А.

Наружные поверхности восстанавливают одно- и многоэлектродной наплавкой под слоем флюса, заливкой жидким металлом и другими металлами.

Изношенную поверхность обода наплавляют электродной проволокой Нп-30ХГСА диаметром 1,6...2 мм на переоборудованном токарном станке типа 1К 62 головкой для автоматической наплавки под слоем флюса А-580М. Источником питания служит сварочный преобразователь ПС-500. Режим наплавки: частота вращения 0,5 об/мин.; скорость подачи электрода 3 м/мин.; ток 240...260 А; напряжение 26...30 В; флюс Ан-348А.

ЦКТБ Госком сельхозтехники разработана установка ОКС-9105 для наплавки порошковой проволокой ПП-ТН 250 диаметром 3мм торцевых поверхностей и обода. Режим наплавки: частота вращения 0,5 об/мин.; сила тока 350...360 А; напряжение 26...28 В; производительность 6...8 деталей в смену.

Предлагаемая в данном дипломном проекте установка (стенд) служит для формирования и приварки бандажа. Установка автоматическая, снабжена сварочным автоматом А-580. Высокопроизводительна (до 15 деталей в смену), частота вращения деталей 1,5 об/мин., сила тока 240...260 А, напряжение 26...30 В, флюс Ан-348А.

Метод постановки бандажа позволяет увеличить ресурс детали на 30% по сравнению с другими существующими методами.

2.2.2. Описание устройства и работа стенда.

1 и 2 – звездочки; 3 и 15 – червячные редукторы; 4 – сварочная рама; 5 – электродвигатель; 6 – механизм просеивания флюса; 7 – направляющее колесо; 8 – главный вал; 9 – устройство крепления детали; 10 – сварочный автомат А-580; 11 – заготовки бандажа; 12 – формирующие ролики; 13 – гидравлический цилиндр; 14 – кронштейн.

Концы заготовки бандажа из стальной полосы толщиной 8...10 мм загибают на сорока тонном (400 кН) прессе, а формируют и приваривают на стенде. Он состоит из рамы 4, главного вала 8 для установки колеса, механизма 12 для формирования бандажа и механизма 6 для просеивания флюса. Приводом служит электродвигатель 5 мощностью 5,8 кВт, соединенный полудисковой муфтой с червячным редуктором 3, на выходном валу которого закреплена звездочка 1. Звездочка 1 передает вращение на звездочку 2 червячного редуктора 15, вращающий главный вал 8. Сварка ведется под слоем флюса. Поскольку колесо 7 установлено под углом 10° , то отработанный и избыточный флюс ссыпается в просеивающий механизм 6, где делится на фракции. Готовую фракцию возвращают в бункер сварочного автомата. Сверху на наклонной поверхности установки смонтировано устройство 12 для формирования бандажа и прижатия его к ободу. Оно состоит из подвижной обоймы, в которой располагают два формирующих ролика. Продольное перемещение обоймы с роликами и усилие их прижатия к бандажу обеспечивает гидроцилиндр 13. Наплавка производится с помощью автомата А-580 10, оснащенного сварочным преобразователем ПСО-500.

2.2.3. Кинематические, прочностные и другие расчеты стенда.

Кинематический расчет:

Приводом станда служит электродвигатель марки 4А₁₃₂ S₆ У₃ с частотой вращения $n_{дв} = 930$ об/мин., мощностью 5,8 кВт.

Колесо вращается с частотой $n_k = 1,5$ об/мин. (по режиму сварки). Тогда передаточное число всего механизма определим по формуле:

$$I_{об} = n_{дв} / n_k = 930 / 1,5 = 620$$

Для обеспечения заданного передаточного числа возьмем два червячных редуктора марки Ч-100 ГОСТ 25456-82 с передаточным числом $I = 25$.

Общее передаточное число двух редукторов составит:

$$I_2 = 25 * 25 = 625.$$

Передаточное число цепной передачи определим следующим образом:

$$I_{ц} = I_{об} / I_2 = 620 / 625 = 0,992 \approx 1$$

Тогда частота вращения колеса будет:

$$n_k = n_{дв} / I_2 = 930 / 625 = 1,49 \text{ об/мин.}$$

Значение $n_k = 1,49$ является допустимым и соответствует технологии сварки.

Определим усилие, необходимое для формирования бандажа:

Усилие (Р) определяется по величине удельного давления.

$$g = P / F$$

где: g – величина удельного давления (для стали 2,5...3 Н/мм²)

F – площадь поперечного сечения стальной ленты.

$$F = hb$$

h – высота ленты (10 мм)

b – ширина ленты (70 мм)

Тогда:

$$P = hb g = 10 * 70 * 3 = 2100 \text{ Н}$$

С учетом трения усилие увеличивается на 30%

$$P = 2100 * 1,3 = 2730 \text{ Н}$$

Определим диаметр силового цилиндра:

$$D = \sqrt{4kP / \pi * \rho} \text{ (мм)}$$

где: k – коэффициент запаса прочности штока (1,1)

P – усилие в штоке (2730 Н)

ρ - давление в системе (10 МПа)

$$D = \sqrt{4 * 1,1 * 2730 / 3,14 * 10} \approx 20 \text{ мм}$$

Выбираем гидроцилиндр с диаметром поршня $D = 100$ мм, диаметром штока $d_{\text{ш}} = 40$ мм, ход штока $L_{\text{ш}} = 150$ мм. При длинах штока $L_{\text{ш}} / d_{\text{ш}} > 25$, штоки рассчитывают на продольный изгиб по условной критической силе. В данном случае $L_{\text{ш}} / d_{\text{ш}} = 150 / 40 = 3,75 < 25$ расчёты не требуются.

Подача насоса:

$$Q_{\text{н}} = \pi D^2 L_{\text{ш}} / 4 \rho \eta_v \text{ (л/ мин.)}$$

где: η_v - объемный КПД (0,8)

$$Q_{\text{н}} = 3,14 * 0,1^2 * 150 / 4 * 10 * 0,8 = 1,5 * 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с} \approx 9 \text{ л/ мин.}$$

Выбираем насос НШ-10Е-2, у которого при $n = 1000$ об/ мин., подача $Q_{\text{н}} = 9$ л/ мин., давление $\rho = 10$ МПа, объемный КПД $\eta = 0,8$

Внутренний диаметр нагнетательного трубопровода:

$$d_{\text{тр}} = 4,6 * \sqrt{Q_{\text{н}} \eta_v / \vartheta} \text{ (мм)}$$

где: ϑ - допускаемая скорость масла в нагнетательных трубопроводах длиной до 3 м $\vartheta = 2$ м/ с.

$$d_{\text{тр}} = 4,6 * \sqrt{9 * 0,8 / 2} = 8,7 \text{ мм, примем } 10 \text{ мм}$$

По расчетным данным выбираются баки, фильтры, гидрораспределителя, предохранительные клапаны.

Расчет вала на кручение:

Для этого определим крутящий момент двигателя:

$$M_{\text{кр.дв}} = N / \omega$$

где: N – мощность двигателя (5,8 кВт = 5800 Вт)

ω - угловая скорость. Которую определим из выражения:

$$\omega = \pi * n_{\text{дв}} / 30$$

Тогда:

$$M_{кр.дв} = N \cdot 30 / \pi \cdot n_{дв} = 5800 \cdot 30 / 3,14 \cdot 930 = 60 \text{ Н.м}$$

Крутящий момент на валу найдем из произведения крутящего момента двигателя и передаточного числа редукторов.

$$M_{кр.в} = M_{кр.дв} \cdot I_2 = 60 \cdot 625 = 37500 \text{ Н.м}$$

Определим диаметр вала:

$$d_v = \sqrt[3]{16 \cdot M_{кр.в} / \pi [\tau]_{кр}} \text{ (мм)}$$

где: $[\tau]_{кр}$ – предельно допустимое напряжение при кручении. Для стали $[\tau]_{кр} = 150 \text{ Н/мм}^2$

$$d_v = \sqrt[3]{16 \cdot 37500 / 3,14 \cdot 150} \approx 65 \text{ мм}$$

Расчёт сварного соединения на прочность:

Тавровое соединение, выполненное угловым швом, рассчитывается по формуле напряжения среза в расчётном сечении:

$$\tau = P / 0,7 \cdot K_p \cdot L \leq [\tau']$$

где: P – сила, действующая на сварное соединение (2730 Н)

L – длина шва (80 мм)

K_p – расчётный катет углового шва

$[\tau']$ – допустимое напряжение сварного шва на срез.

Рисунок 2.2.3. - Сварное соединение

При ручной сварки электродами Э-42 $[\tau'] = 0,6 [\tau_p]$

где: $[\tau_p]$ – допустимое напряжение при растяжении (41096 Н/мм²) основного металла стали 3.

$$[\tau'] = 0,6 \cdot 41096 = 24658 \text{ Н/мм}^2$$

Тогда:

$$K_p = 0,7 \cdot P L / [\tau'] = 0,7 \cdot 2730 \cdot 80 / 24658 = 6,2 \text{ мм}$$

Расчёт на прочность пальца гидроцилиндра:

Палец крепления гидроцилиндра рассчитывается на срез в двух плоскостях по следующей формуле:

$$\tau_{ср} = 4P / \pi n d^2 \geq [\tau_{ср}]$$

где: P – сила, действующая на палец (2730 Н)

n – число плоскостей среза (2)

d – диаметр пальца (мм)

$[\tau_{\text{ср}}]$ – допустимое напряжение на срез (3,05 Н/мм²)

Тогда:

$$d = \sqrt{4P / \pi n [\tau_{\text{ср}}]} \geq \sqrt{4 \cdot 2730 / 3,14 \cdot 2 \cdot 3,05} \geq 23,88 \text{ мм. Примем } d = 24 \text{ мм}$$

Расчёт шпоночного соединения:

Наибольшее применение имеют соединения с призматическими шпонками. Такие соединения более технологичны и обеспечивают лучшее центрирование детали. Призматические шпонки имеют прямоугольное сечение, размеры их стандартизированы.

Основным для соединений с призматическими шпонками является условный расчёт на смятие (упруго-пластическое сжатие в зоне контакта).

Если принять для упрощения, что нормальное напряжение в зоне контакта распределено равномерно, то:

$$\tau_{\text{см}} = 2M_{\text{кр.пр}} / dL_p \cdot t_2 \leq [\tau_{\text{см}}]$$

где: $t_2 = 0,4 \cdot h$ – глубина врезания шпонки в ступицу

h – высота шпонки (примем 12 мм)

L_p – длина шпонки (75 мм), обычно принимают равной длине ступицы

d – диаметр вала (65 мм)

$[\tau_{\text{см}}]$ – допустимое напряжение смятия, для стали в подвижном соединении с постоянной средней нагрузкой (5,5 Н/мм²)

$M_{\text{кр.пр}}$ – предельный крутящийся момент. Который определяем следующим образом:

$$M_{\text{кр.пр}} \leq dL_p \cdot 0,4 \cdot h [\tau_{\text{см}}] / 2$$

$$M_{\text{кр.пр}} \leq 65 \cdot 75 \cdot 0,4 \cdot 12 \cdot 5,5 / 2 \leq 64350 \text{ Н.м}$$

Сравним значения:

$$M_{\text{кр.в}} \leq M_{\text{кр.пр}}$$

$$37500 \leq 64350$$

Из этого следует, что выбранная шпонка выдержит действующую на неё нагрузку с запасом прочности.

Цепная передача:

Приводная роликовая однорядная цепь нормальной серии, согласно ГОСТ 13568-7, широко применяется в различных машинах и механизмах.

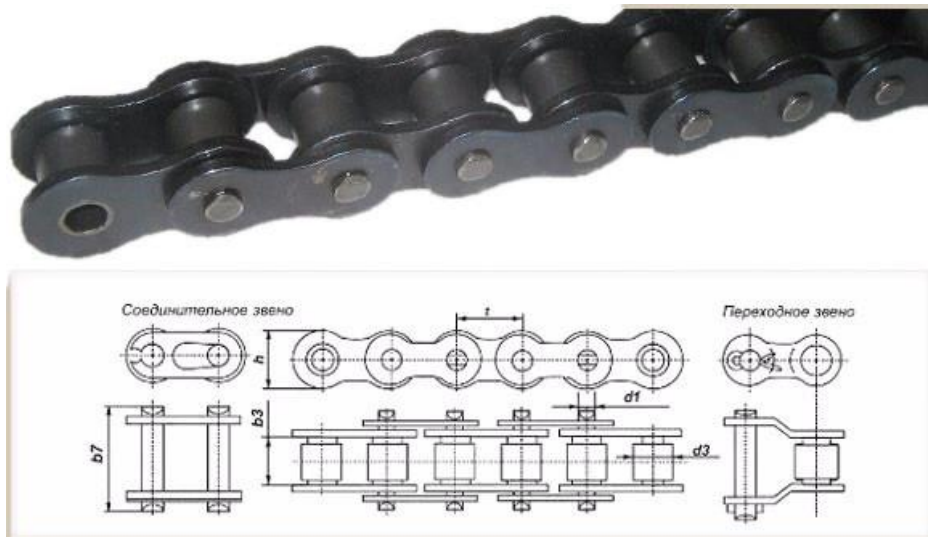


Рисунок 2.2.4 Цепь приводная роликовая однорядная.

Для расчёта цепной передачи определим начальные данные:

Передаваемая мощность;

$$N_{\text{ц}} = N_{\text{дв}} * I_2 = 5,8 * 25 = 145 \text{ кВт}$$

Частота вращения;

$$n_1 = n_{\text{дв}} / I_2 = 930 / 25 = 37,2 \text{ об/мин. } n_1 = n_2, \text{ так как } I_{\text{ц}} = 1$$

Передача располагается под углом 45° ;

Работа в одну смену;

Смазки периодически.

Выбираем для передачи цепь приводную роликовую ПР.

Для определения шага цепи вычислим предварительно угловую скорость ведущей звёздочки:

$$\omega_1 = \pi n_1 / 30 = 3,9 \text{ рад/с.}$$

Вращающий момент:

$$M_1 = N_{\text{ц}} / \omega_1 = 145 * 10^3 / 3,9 = 37180 \text{ Н.м} = 37,18 * 10^6 \text{ Н.мм}$$

$$i = n_1 / n_2 = 1$$

Число зубьев:

$$z_1 = 31 - 2i = 31 - 2 = 29$$

$$z_2 = i * z_1 = 29$$

Допустимое среднее давление $[\rho]$ примем ориентировочно $[\rho] = 36 \text{ Н/мм}^2$

Вычислим коэффициент:

$$K_3 = k_d * k_a * k_n * k_p * k_{cm} * k_{\pi}$$

где: k_d – динамичный коэффициент, учитывающий характер нагрузки.

При спокойной нагрузке $k_d = 1$

k_a – коэффициент, учитывающий влияние межосевого расстояния, примем $k_a = 1$

k_n – учитывает влияние наклона, при наклоне цепи до 60° $k_n = 1$

k_p – учитывает способ регулировки натяжения цепи, при периодическом регулировании $k_p = 1,25$

k_{cm} – учитывает способ смазки, при периодической смазки $k_{cm} = 1,4$

k_{π} – учитывает периодичность работы, при односменном $k_{\pi} = 1$

$$K_3 = 1 * 1 * 1 * 1,25 * 1,4 * 1 = 1,75$$

Шаг цепи:

$$t = 2,8 \sqrt[3]{M_1 K_3 / z_1 [\rho] m}, (\text{мм})$$

где: m – число рядов, $m = 1$

$$t = 2,8 \sqrt[3]{37,18 * 10^6 * 1,75 / 29 * 36} \approx 61,78 \text{ мм}$$

Ближайшее стандартное значение $t = 63,5 \text{ мм}$: соответственно $F = 1000 \text{ мм}^2$; $Q = 35380 \text{ кг с}$; $g = 16 \text{ кг/м}$.

Условное обозначение цепи: ПР-63,5-35380 ГОСТ 13568-75

Определяем скорость цепи:

$$v = z_1 * t * n_1 / 60 * 1000 = 29 * 63,5 * 37,2 / 60 * 1000 = 1,14 \text{ м/мин.}$$

Окружное усилие:

$$\rho' = N / v = 145 * 10^3 / 1,14 = 127193 \text{ Н}$$

Проверяем среднее давление:

$$\rho' = P \cdot K_3 / F = 127193 \cdot 1,75 / 1000 = 22,25 \text{ Н/мм}^2$$

Уточняем по таблице $[\rho]$ при $n = 37,2$ об/мин., $[\rho] = 20,54 \text{ Н/мм}^2$ (получено интерполированием), умножаем найденное значение на поправочный множитель:

$$k_z = 1 + 0,01(z_1 - 17)$$

$$[\rho] = 20,54(1 + 0,01(29 - 17)) \approx 23 \text{ Н/мм}^2$$

Таким образом $\rho' < [\rho]$, следовательно, выбранная цепь по условию надёжности и износостойкости подходит.

2.2.4 Выводы по разделу

В разделе была предложена установка (стенд), которая служит для формирования и приварки бандажа. Установка автоматическая, снабжена сварочным автоматом А-580. Высокопроизводительна (до 15 деталей в смену), частота вращения деталей 1,5 об/мин., сила тока 240...260 А, напряжение 26...30 В, флюс Ан-348А.

Метод постановки бандажа позволяет увеличить ресурс детали на 30% по сравнению с другими существующими методами. Так же в конструкторской части были проведены кинематические и прочностные расчеты стенда.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОЙ УСТАНОВКИ

Таблица 3.1 – Количество рабочих по месяцам

Вид ремонтных работ	Количество											
	Январь	Февраль	март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Текущий ремонт тракторов	0,9	1,1	0	0	0	0	1,7	1,8	0	0	1,1	2,2
Техническое обслуживание тракторов	0,2	0,2	0,1	0,5	0,3	0,9	0,4	0,4	0,1	0,4	0,2	0,2
Текущий ремонт автомобилей	2,2	1,9	1,7	2,9	1,9	1,1	0	0	1,1	0	0	0
Техническое обслуживание автомобилей	0,3	0,6	0,7	0,8	0,3	1,1	0,4	0,3	0,3	0,6	0,5	0,9
Текущий ремонт комбайнов	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,0	0
Текущий ремонт СХМ	2	1,8	1,7	0	0	1,1	1,8	1,7	4,1	3,7	2,8	2,4
Ремонт и монтаж ОЖФ	0	0	0	0	1,5	1,5	1,4	1,4	0	0	0	0
Ремонт оборудования	0	0	1,5	1,5	1,6	0	0	0	0	0	0	0
Восстановление и изготовление деталей	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
Прочие работы	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
ИТОГО:	6,4	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,4	6,4	6,4	6,5	6,5

Таблица 3.2 – Распределение годового объема работ по технологическим видам

Вид ремонтных работ	Общая трудоемкость работ, чел.-ч.	Распределение работ по технологическим видам, чел.-ч.									
		Станочные		Слесарные		Сварочно-наплавочные		Кузнечно-термические		Столярно-молярные	
		%		%		%		%		%	
Текущий ремонт	1531	13,7	209,7	72	1102,3	3,5	54	3,4	52,1	7	113,3
Техническое обслуживание тракторов	662,7	5	33,1	86,5	573,2	4,5	29,8	3	19,9	1	6,6
Текущий ремонт автомобилей	2200	10,5	231,0	64,9	1427,8	1,8	39,6	4,6	101,2	18	400,4
Техническое обслуживание автомобилей	1200,1	2	24,0	95	1140,1	2	24,0	0,5	6,0	1	6,0
Текущий ремонт	314	8,6	27,0	78	244,9	2,8	8,8	3,7	11,6	7	21,7
Текущий ремонт СХМ	4031	12	483,7	48,5	1955,0	16	645,0	17	685,3	7	262,0
Ремонт и монтаж ОЖФ	993,9	15,5	154,1	36	357,8	24	238,5	15	149,1	10	94,4

Вид ремонтных работ	Общая трудоемкость работ, чел.-ч.	Распределение работ по технологическим видам, чел.-ч.									
		Станочные		Слесарные		Сварочно-наплавочные		Кузнечно-термические		Столярно-молярные	
		%		%		%		%		%	
Ремонт оборудования	795,1	21	167,0	61	485,0	7,5	59,6	8	63,6	3	19,9
Восстановление и изготовление	496,9	51,5	255,9	15	74,5	21	104,3	7,5	37,3	5	24,8
Прочие работы	1192,7	41	489,0	35,5	423,4	14	167,0	6,5	77,5	3	35,8
ИТОГО:	13417,4		2074,5		7784,2		1370		1203,5		984,9

Таблица 3.3 – Годовое количество производственных рабочих разных профессий

Название профессий рабочих	Количество рабочих, чел.			
	Списочное		Явочное	
	Расчетное	Принятое	Расчетное	Принятое
Станочники	1,7	2	1,5	1
Слесари	7,3	7	6,5	6
Сварщики	0,9	1	0,8	1
Кузнецы	0,7	1	0,6	1
Столяры	0,9	1	0,8	1
Итого:	11,5	12	10,2	10

Таблица 3.4 – Штат мастерской

№п/п	Категории работающих	Количество, чел.
1	Основные рабочие	12
2	Вспомогательные рабочие	1
3	ИТР и служащие	2
4	Младший обслуживающий персонал	1
ВСЕГО:		16

Таблица 3.5 – Ведомость оборудования мастерской по участкам

Наименование участков, оборудования, оснастки	Марка или модель	Количество	Габаритные размеры (длина×ширина) мм	Площадь занимаемая оборудованием м²	Мощность эл. двигателя кВт
1	2	3	4	5	6
<u>I. Участок наружной очистки машин</u>					
1. Моечная машина	ОМ-336ОА	1	1400×830	1,162	1,4
2. Шкаф для моющих средств	2304-П	1	1240×570	0,707	
<u>II. Участок разборочно-моечный дефектовочный</u>					
3. Тележка на рельсах		1	1200×700	0,84	
4. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
5. Станок <u>заточной</u>	ЗБ634	1	1000×665	0,665	1
6. Кран-балка	ТЭ3-511	1			19,6
7. Ванна для промывки деталей	-	1	1500×800	1,2	
<u>III. Участок кузнечный</u>					
8. Пневмомолот	М41299	1	1375×805	1,107	7
9. Наковальня		1	505×120	0,06	
10. Горн на один огонь	2275П 1	1	1100×1000	1,1	1,5
11. Ванна для охлаждения	-	1	650×400	0,2	
12. Электропечь	Н-15	1	1600×1100	1,76	15
13. Стеллаж для заготовок	-	1	1500×500	0,75	
14. Шкаф для инструментов	2304-П	1	1240×570	0,707	
15. Станок <u>заточной</u>	ЗБ634	1	1000×665	0,665	1
<u>IV. Участок сварочный</u>					
16. Сварочный трансформатор	ТСШ-310/2	1	760×570	0,433	20
17. Аппарат ручной плазменной резки металлов	Плазма-Р81	1	300×400	0,12	20
18. Стол для электросварочных работ	ОКС-7523	1	2000×800	1,6	
<u>V. Участок ремонта двигателей</u>					
19. Стенд для притирки клапанов	ОПР-1841А	1	1840×1450	2,6	1,5
20. Станок для шлифовки фасок клапанов	Р108	1	870×575	0,5	0,5
21. Стенд для разборки двигателей	ОПР-989	1	1500×1500	2,25	
22. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
23. Шкаф для инструментов	2304-П	1	1240×570	0,707	

Наименование участков, оборудования, оснастки	Марка или модель	Количество	Габаритные размеры (длина×ширина) мм	Площадь занимаемая оборудованием м²	Мощность эл. двигателя кВт
1	2	3	4	5	6
<u>I. Участок наружной очистки машин</u>					
1. Моечная машина	ОМ-336ОА	1	1400×830	1,162	1,4
2. Шкаф для моющих средств	2304-П	1	1240×570	0,707	
<u>II. Участок разборочно-моечный дефектовочный</u>					
3. Тележка на рельсах		1	1200×700	0,84	
4. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
5. Станок <u>заточной</u>	ЗБ634	1	1000×665	0,665	1
6. Кран-балка	ТЭЗ-511	1			19,6
7. Ванна для промывки деталей	-	1	1500×800	1,2	
<u>III. Участок кузнечный</u>					
8. Пневмомолот	М41299	1	1375×805	1,107	7
9. Наковальня		1	505×120	0,06	
10. Горн на один огонь	2275П 1	1	1100×1000	1,1	1,5
11. Ванна для охлаждения	-	1	650×400	0,2	
12. Электропечь	Н-15	1	1600×1100	1,76	15
13. Стеллаж для заготовок	-	1	1500×500	0,75	
14. Шкаф для инструментов	2304-П	1	1240×570	0,707	
15. Станок <u>заточной</u>	ЗБ634	1	1000×665	0,665	1
<u>IV. Участок сварочный</u>					
16. Сварочный трансформатор	ТСШ-310/2	1	760×570	0,433	20
17. Аппарат ручной плазменной резки металлов	Плазма-Р81	1	300×400	0,12	20
18. Стол для электросварочных работ	ОКС-7523	1	2000×800	1,6	
<u>V. Участок ремонта двигателей</u>					
19. Стенд для притирки клапанов	ОПР-1841А	1	1840×1450	2,6	1,5
20. Станок для шлифовки фасок клапанов	P108	1	870×575	0,5	0,5
21. Стенд для разборки двигателей	ОПР-989	1	1500×1500	2,25	
22. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
23. Шкаф для инструментов	2304-П	1	1240×570	0,707	
24. <u>Электропечь</u> на монорельсе	ТЭЗ-511	1	815×440	0,36	4,5

Наименование участков, оборудования, оснастки	Марка или модель	Количество	Габаритные размеры (длина×ширина) мм	Площадь занимаемая оборудованием м²	Мощность эл. двигателя кВт
1	2	3	4	5	6
25. Моечная машина	ОМ-4610	1	1500×825	1,23	2
<u>VI. Участок обкатки двигателей</u>					
26. Обкаточный стенд	КИ 5542	1	2500×900	2,25	40
а) Пульт управления					
б) <u>Электрошкаф</u>					
в) Вентиляционная установка					
<u>VII. Участок слесарно-механический</u>					
27. Станок токарно-винторезный	16К20	1	2505×1190	3	11
28. Станок вертикально-сверлильный	2Н135	1	870×500	0,435	1,5
29. Шкаф для инструмента	2304-П	1	1240×570	0,707	
30. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
31. Станок <u>заточной</u>	ЗБ634	1	1000×665	0,665	1
32. Станок вертикально-фрезерный	6Р11	1	1445×1875	2,7	3
33. Станок плоскошлифовальный	ЗГ71	1	3410×2020	6,9	4
<u>VIII. Участок регулировки гидросистем и топливной аппаратуры</u>					
34. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
35. Прибор для регулировки форсунок	КИ-562	1	460×300	0,138	
36. Стенд для регулировки топливной аппаратуры	КИ-921	1	1500×900	1,35	1,7
37. Стенд для испытания гидроаппаратов	КИ-4815М	1	1200×900	1,08	1,6
38. Шкаф для инструментов	2304-П	1	1240×570	0,707	
<u>IX. Участок вулканизации</u>					
39. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
40. <u>Электровулканизатор</u>	ОШ-8939	1	323×200	0,065	0,5
41. Ванна для проверки камер	-	1	1000×700	0,7	
<u>X. Компрессорная</u>					
42. Компрессор поршневой	1101ВБ	1	1200×800	0,96	4,5
43. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
44. Станок <u>заточной</u>	ЗБ634	1	1000×665	0,665	1
45. Кран-балка	ТЭЗ-511	1	-	-	

Наименование участков, оборудования, оснастки	Марка или модель	Количество	Габаритные размеры (длина×ширина) мм	Площадь занимаемая оборудованием м²	Мощность эл. двигателя кВт
1	2	3	4	5	6
46. <u>Электроподъемник</u>	P658	1	7000×3000	21	16
<u>XII. Участок покраски</u>					
47. Печь сушильная	-	1	1500×1000	1,5	10
48. Шкаф для кистей и красок	2304-П	1	1240×570	0,707	
49. Вытяжной шкаф	КИ-2258	1	1700×1500	2,55	1,5
<u>XIII. Участок ремонта СХМ</u>					
50. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
51. Шкаф для инструментов	2304-П	1	1240×570	0,707	
52. Станок заточной	ЗБ634	1	1000×665	0,665	1
<u>XIV. Участок ремонта электрооборудования</u>					
53. Вестак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
54. Стенд для испытания автотракторного электрооборудования	КИ-968	1	1500×1000	1,5	2,2
55. Стеллаж	Э-405	1	2000×500	1,6	
<u>XV. Участок ремонта АКБ</u>					
56. Вытяжной шкаф	КИ-2258	1	1700×1500	2,55	1,5
57. Верстак	2314-П	1	2000×800	1,6	
58. Зарядный агрегат	ВСА-6А	1	500×300	0,15	0,8
59. Стеллаж для АКБ	Э-405	1	1200×700	0,84	
<u>XVI. Кабинет зав. ЦРМ</u>					
<u>XVII. Склад хранения баллонов</u>					

4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

4.1 Экономическое обоснование проекта

Для удобства сравнения расчёты базового и проектируемого варианта будем вести параллельно.

Площадь мастерской:

$$F_{\text{м}}^{\text{баз}} = 1008 \text{ м}^2 \quad F_{\text{м}}^{\text{пр}} = 1152 \text{ м}^2$$

$$\Delta F_{\text{м}} = F_{\text{м}}^{\text{пр}} - F_{\text{м}}^{\text{баз}} = 1152 - 1008 = 144 \text{ м}^2$$

Удельная стоимость здания:

$$C_{\text{уд}}^{\text{баз}} = 1800 \text{ руб/м} \quad C_{\text{уд}}^{\text{рек}} = 1600 \text{ руб/м}$$

Балансовая стоимость зданий:

$$B_{\text{зд}}^{\text{баз}} = F_{\text{м}}^{\text{баз}} * C_{\text{уд}}^{\text{баз}} = 1008 * 1800 = 1814400 \text{ руб.}$$

$$\Delta B_{\text{зд}} = \Delta F_{\text{м}} * C_{\text{уд}}^{\text{рек}} = 144 * 1600 = 230400 \text{ руб.}$$

$$B_{\text{зд}}^{\text{пр}} = \Delta B_{\text{зд}} + B_{\text{зд}}^{\text{баз}} = 1814400 + 230400 = 2044800 \text{ руб.}$$

Норма амортизации:

$$H_{\text{а}}^{\text{баз}} = 2,5 \% \quad H_{\text{а}}^{\text{пр}} = 1,7 \%$$

Амортизационные отчисления:

$$A_{\text{зд}}^{\text{баз}} = B_{\text{зд}}^{\text{баз}} * 2,5 / 100 = 1814400 * 2,5 / 100 = 45360 \text{ руб.}$$

$$A_{\text{зд}}^{\text{пр}} = B_{\text{зд}}^{\text{пр}} * 1,7 / 100 = 2044800 * 1,7 / 100 = 34761,60 \text{ руб.}$$

Удельная стоимость оборудования:

$$C_{\text{уд.об}}^{\text{баз}} = 1200 \text{ руб/м} \quad C_{\text{уд.об}}^{\text{рек}} = 800 \text{ руб/м}$$

Балансовая стоимость оборудования:

$$B_{\text{об}}^{\text{баз}} = F_{\text{м}}^{\text{баз}} * C_{\text{уд.об}}^{\text{баз}} = 1008 * 1200 = 1209600 \text{ руб.}$$

$$\Delta B_{\text{об}} = \Delta F_{\text{м}} * C_{\text{уд}}^{\text{рек}} = 144 * 800 = 91200 \text{ руб.}$$

$$B_{\text{об}}^{\text{пр}} = \Delta B_{\text{об}} + B_{\text{об}}^{\text{баз}} = 91200 + 1209600 = 1300800 \text{ руб.}$$

Норма амортизационных отчислений:

$$H_{\text{об}}^{\text{баз}} = 6,7 \% \quad H_{\text{об}}^{\text{пр}} = 11,1 \%$$

Амортизационные отчисления оборудования:

$$A_{\text{об}}^{\text{баз}} = B_{\text{об}}^{\text{баз}} * H_{\text{об}}^{\text{баз}} / 100 = 1209600 * 6,7 / 100 = 81043,20 \text{ руб.}$$

$$A_{\text{об}}^{\text{пр}} = B_{\text{об}}^{\text{пр}} * H_{\text{об}}^{\text{пр}} / 100 = 1300800 * 11,1 / 100 = 144388,80 \text{ руб.}$$

Норма расходов на ТО и ремонт машин:

$$H_{p.m}^{баз} = 6,7 \% \quad H_{p.m}^{баз} = 2,8 \%$$

Балансовая стоимость всего подвижного состава:

$$B_{п.с}^{баз} = B_{п.с}^{пр} = 73689400 \text{ руб.}$$

Расходы на материалы и запасные части для ремонта подвижного состава:

$$P_m^{баз} = B_{п.с}^{баз} * H_{p.m}^{баз} / 100 = 73689400 * 6,7 / 100 = 4937189 \text{ руб.}$$

$$P_m^{пр} = B_{п.с}^{пр} * H_{p.m}^{пр} / 100 = 73689400 * 2,8 / 100 = 2063303,20 \text{ руб.}$$

Фонд оплаты труда или затраты на оплату труда ремонтных рабочих рассчитываем следующим образом, при известной среднемесячной оплате труда ремонтного рабочего:

$$Z_{см}^{баз} = 838 \text{ руб.} \quad Z_{см}^{пр} = 1000 \text{ руб.}$$

Определяем часовую тарифную ставку:

$$\tau^{баз} = Z_{см}^{баз} / t_{p.вр} = 838 / 167 = 5 \text{ руб/час} \quad \tau^{пр} = Z_{см}^{пр} / t_{p.вр} = 1000 / 167 = 6 \text{ руб/час}$$

где: $t_{p.вр}$ – месячный баланс рабочего времени, по постановлению Правительства РФ № 873 составляет 167 часов.

Определим основную заработную плату труда ремонтных рабочих ($Z_{осн}$):

$$Z_{осн}^{баз} = T^{баз} * \tau^{баз} = 45180 * 5 = 225900 \text{ руб.}$$

$$Z_{осн}^{пр} = T^{пр} * \tau^{пр} = 38000 * 6 = 228000 \text{ руб.}$$

Определим общую заработную плату по формуле:

$$Z_{общ} = (Z_{осн} + Z_{доп} + Z_n)(1 + K_p)$$

где: $Z_{доп}$ – доплаты составляющие до 80% от $Z_{осн}$ могут быть:

- за условия труда, отклоняющиеся от нормальных;
- за работу в вечернее и ночное время и т.д.

$$Z_{доп}^{баз} = 42,7 \% \quad Z_{доп}^{пр} = 31,3 \%$$

Z_n – надбавки, составляющие до 40% от Z_t , что является стимулирующими выплатами:

- за высокое профессиональное мастерство;

- за выполнение особо важной работы на срок её проведения;
- персональные надбавки и т.д.

$$З_{н}^{баз} = 23 \% \quad З_{н}^{баз} = 19,6 \%$$

K_p – районный (северный) коэффициент, установленный в Новосибирской области $K_p = 0,25$

Тогда:

$$З_{общ}^{баз} = (2259000 + 96400 + 52000)(1 + 0,25) = 467875 \text{ руб.}$$

$$З_{общ}^{пр} = (228000 + 71500 + 44900)(1 + 0,25) = 430500 \text{ руб.}$$

Отчисления на социальные нужды:

$$P_{с.н} = (H_{с.н} * З_{общ}) / 100$$

где: $H_{с.н} = 37,4\%$ - норматив отчислений на социальные нужды

$$P_{с.н}^{баз} = 37,4 * 467875 / 100 = 174985,25 \text{ руб.}$$

$$P_{с.н}^{пр} = 37,4 * 430500 / 100 = 161007 \text{ руб.}$$

Определим производственные затраты – это сумма всех перечисленных затрат:

$$P_{п.з} = A_{зд} + A_{об} + P_m + З_{общ} + P_{с.н}$$

$$P_{п.з}^{баз} = 45360 + 81043,20 + 4937189 + 467875 + 174985,25 = 5706452,40 \text{ руб.}$$

$$P_{п.з}^{пр} = 34761,60 + 144388,80 + 2063303,20 + 430500 + 161007 = 283396,06 \text{ руб.}$$

Общепроизводственные расходы до 80% от $P_{п.з}$:

- зарплата производственного персонала, мастеров, инженера по ТБ и пр.;

- транспортные работы, снабженческо-бытовые нужды и т.д.

$$P_{оп}^{баз} = 40 \% \text{ от } P_{п.з}^{баз} \quad P_{оп}^{пр} = 40 \% \text{ от } P_{п.з}^{пр}$$

$$P_{оп}^{баз} = 5706452,40 * 0,4 = 2282580,90 \text{ руб.}$$

$$P_{оп}^{пр} = 283396,60 * 0,4 = 113358,20 \text{ руб.}$$

Общехозяйственные расходы $P_{ох}$ составляют 12%...60% от $P_{п.з}$:

- зарплата руководителей, работников бухгалтерии, отдела кадров;

- амортизационные отчисления здания администрации и оборудования

в нём и т.д.:

$$P_{\text{ох}}^{\text{баз}} = 25 \% \text{ от } P_{\text{п.з}}^{\text{баз}} = 5706452,40 * 0,25 = 1426613,10 \text{ руб.}$$

$$P_{\text{ох}}^{\text{пр}} = 25 \% \text{ от } P_{\text{п.з}}^{\text{пр}} = 2833960,60 * 0,25 = 708490,15 \text{ руб.}$$

Сумма перечисленных затрат составляет себестоимость ТР и ТО машин.

Все затраты снесём и суммируем в таблице.

Таблица 4.1.1. - Издержки производства на ТО и ремонт.

Наименование затрат	О бознач ение	Сумма затрат (руб.)	
		Базовая	Проектир ован.
Амортизацион.отчисления	A	45360,00	34761,60
зданий	зд	81043,20	144388,8
Амортизационн.отчислен.обо	A	4937189,	0
рудов.	об	00	2063303,
Расходы на материалы и	P	467875,0	20
запчасти	м	0	430500,0
Затраты на оплату труда	З	174985,2	0
Отчисления на социальные	общ	5	161007,0
нужды	P	2282580,	0
Общепроизводственные	с.н	90	1133584,
расходы	P	1426613,	20
Общехозяйственные расходы	оп	10	708490,1
	P		5
	ох		
Итого себестоимость	S	9415646,	4676034,
		40	90

4.2. Расчёт неосновных услуг.

Для получения большей прибыли нужно использовать весь ремонтный потенциал мастерской. который увеличился при расширении мастерской и увеличении количества технологически необходимого оборудования,

внедрении новых технологий. В качестве нетрадиционных услуг будут оказываться услуги по ремонту тракторов и сельскохозяйственных машин фермерских и других хозяйств.

По сегментации рынка определяется количество нетрадиционных услуг:

$$K_y = 30 \text{ условных ремонтов}$$

Себестоимость одного условного ремонта определим по формуле:

$$S_1 = S / n_{\text{усл.рем}}$$

где: S – себестоимость ремонта машин в хозяйстве

$n_{\text{усл.рем}}$ – количество условных ремонтов (за год)

$$n_{\text{усл.рем}} = T_{\text{общ}} / 300 = 38000 / 300 = 126,6 \text{ усл.рем.}$$

где: $T_{\text{общ}}$ – общая трудоёмкость мастерской за год.

300 чел.ч. – трудоёмкость одного условного ремонта.

Тогда:

$$S_1 = 4676034,9 / 126,6 = 36935,5 \text{ руб/ усл.рем.}$$

Определим доход от оказания одного условного ремонта по формуле:

$$D_1 = S_1 + \Pi_{\text{ож}}$$

где: $\Pi_{\text{ож}} = R_p * S_1 / 100$ – ожидаемая прибыль

R_p – рентабельность расчётная (30%)

Тогда:

$$D_1 = S_1 \left(1 + \frac{R_p}{100}\right) = 36935,5 \left(1 + \frac{30}{100}\right) = 48016,15 \text{ руб.}$$

Устанавливаемая цена на один условный ремонт:

$$\Pi_1 = D_1 + \sum \text{НДС} \quad \text{НДС} = 18\% \text{ от } D_1$$

$$\Pi_1 = D_1 + \sum \text{НДС} * D_1 = 48016,15 + 0,18 * 48016,15 = 56659,05 \text{ руб.}$$

Доходы предприятия по дополнительным услугам:

$$D_y = K_y * D_1 = 30 * 48016,15 = 1440484 \text{ руб.}$$

Валовая прибыль:

$$\Pi_b = D_y - S_y$$

где: S_y – себестоимость услуг

$$S_y = K_y * S_1 = 30 * 36935,50 = 1108065 \text{ руб.}$$

$$\Pi_B = 1440484,50 - 1108065 = 332420 \text{ руб.}$$

Чистая прибыль равна:

$$\Pi_{\text{ч}} = \Pi_B - \Pi_{\text{пр}}$$

где: $\Pi_{\text{пр}}$ – налог на прибыль (24%)

$$\Pi_{\text{ч}} = \Pi_B - \frac{\Pi_B * 24}{100} = 332420 - \frac{332420 * 24}{100} = 252639,20 \text{ руб.}$$

Рентабельность (реальная):

$$R_{\text{реал}} = \Pi_{\text{ч}} / S_y * 100 = 252639,20 / 1108065 * 100 = 22,8 \%$$

6.3. План расходов и доходов.

Доход в целом по предприятию за год составил:

$$D^{\text{баз}} = 9745200 \text{ руб.}$$

Тогда проектируемый доход составит:

$$\sum D^{\text{пр}} = D^{\text{баз}} + D_y = 9745200 + 1440484 = 11185684 \text{ руб.}$$

Себестоимость ремонта:

$$\sum S^{\text{пр}} = S^{\text{пр}} + S_y = 4676034,90 + 3544147,10 = 8220182 \text{ руб.}$$

Валовая прибыль:

$$\Pi_B^{\text{баз}} = D^{\text{баз}} - S^{\text{баз}} = 9745200 - 945646,40 = 329553,60 \text{ руб.}$$

$$\Pi_B^{\text{пр}} = \sum D^{\text{пр}} - \sum S^{\text{пр}} = 11185684 - 8220182 = 2965502 \text{ руб.}$$

Чистая прибыль:

$$\Pi_{\text{ч}}^{\text{баз}} = \Pi_B^{\text{баз}} - \frac{\Pi_B^{\text{баз}} * 24}{100} = 329553,60 - \frac{329553,60 * 24}{100} = 250460,70 \text{ руб.}$$

$$\Pi_{\text{ч}}^{\text{пр}} = \Pi_B^{\text{пр}} - \frac{\Pi_B^{\text{пр}} * 24}{100} = 2965502 - \frac{2965502 * 24}{100} = 2553781,60 \text{ руб.}$$

Фондоотдача (Φ_o) – это характеристика суммы доходов, приходящихся на 1 рубль основных производственных средств:

$$\Phi_o^{\text{баз}} = D^{\text{баз}} / O_{\text{ф}}^{\text{баз}} = 9745200 / 1814400 = 5,30 \text{ руб.}$$

$$\Phi_o^{\text{пр}} = D^{\text{пр}} / O_{\text{ф}}^{\text{пр}} = 11185684 / 2044800 = 5,50 \text{ руб.}$$

Рентабельность:

$$R^{\text{баз}} = \Pi_{\text{ч}}^{\text{баз}} / S^{\text{баз}} * 100 = 250460,70 / 945646,40 * 100 = 26,6\%$$

$$R^{np} = \Pi_q^{np} / S^{np} * 100 = 2553781,60 / 8220182 * 100 = 31,1\%$$

Окупаемость:

$$Q = K / \mathcal{E}_r$$

где: $\mathcal{E}_r = \Pi_q$ – годовая экономия

K – капиталовложения

$$K = \Delta B_{зд}^{np} + \Delta B_{об}^{np} = 230400 + 91200 = 321600 \text{ руб.}$$

$$Q = 321600 / 2553781,60 = 0,13 \text{ года.}$$

4.3 Выводы по разделу

Из результатов расчётов видно, что организация ремонта машин в мастерской ООО «КФХ Русское поле», предложенная в дипломном проекте позволила:

- снизить себестоимость ремонта на 50%;
- повысить рентабельность хозяйства на 5,5%;
- увеличить коэффициент использования тракторов в работе на 3,2%;
- повысить заработную плату ремонтных рабочих.

Вывод: Данное хозяйство может существовать на рынке товаропроизводителей, быть рентабельным и конкурентоспособным.

5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Работа на стенде относится к категории работ с повышенной опасностью, так как ведётся электросварка, что обуславливает повышенные требования по организации рабочего места, обслуживанию применяемого оборудования и аппаратуры.

К работе на стенде могут быть допущены лица, прошедшие соответствующее обучение, инструктаж и проверку знаний требований безопасности, имеющие квалификационное удостоверение.

Запрещается пользоваться неисправной сварочной, электрической и механической аппаратурой. Ремонтировать, присоединять или отключать от сети установку разрешается только электротехническому персоналу. Стенд должен быть надёжно заземлён. Рабочее место оборудовано принудительно вытяжкой – вентиляцией. Рабочий должен быть оснащён для защиты от вредного влияния лучистой энергии ручным или наголовным щитком; для защиты от мелких осколков скалываемого флюса очками.

Для предохранения тела от ожогов и механических травм основной мерой служит спецодежда и обувь. Костюм надо одевать с напуском брюк на обувь. Наиболее подходят ботинки без шнурков с гладким верхом. Во избежания наматывания одежды на восстанавливаемую деталь, запрещается работать в не застёгнутом пиджаке.

Детали перед сваркой должны быть сухими, очищенными от ржавчины, краски и других загрязнений. Эти же требования предъявляются к электродам и сварочной проволоки.

5.1. Расчёт отопления, освещения и вентиляции.

Расчёт отопления производственного корпуса ведётся по укрупнённым показателям и сводится к определению годового расхода топлива, количества нагревательных приборов и выбору котла. Для производственного корпуса

ремонтной мастерской целесообразно проектировать паровое или водяное отопление. Выбор такого отопления экономичен и безопасен в пожарном отношении.

5.1.1 Годовой расход топлива.

Максимальный часовой расход тепла, необходимый для отопления и вентиляции помещения, определяется по формуле:

$$Q_M = V_H(g_o + g_v)(t_v - t_H)$$

где: V_H – объём помещения по наружному обмеру, m^3

g_o, g_v – удельный расход топлива на отопление и вентиляцию. g_o (0,45...0,55) ккал/ $4m^3$ с; g_v (0,15...0,25) ккал/ $4m^3$ с

t_v – внутренняя температура помещения ($15^\circ C$)

t_H – минимальная наружная температура ввремя отопительного сезона ($-30^\circ C$)

$$Q_M = 4147,2 \cdot (0,5 + 0,2) \cdot (15 + 30) = 130638,8 \text{ Вт}$$

Годовой расход условного топлива потребного для отопления производственного корпуса определяется из выражения:

$$P_y = 24d \cdot Q_M(t_v - t_{cp}) \cdot 1,15 / 7000 \eta_{\text{э}}(t_v - t_H)$$

где: d – число дней отопительного периода (225)

t_{cp} – средняя температура за отопительный сезон наружного воздуха ($-15^\circ C$)

$\eta_{\text{э}}$ – КПД котельной установки (0,6...0,7)

$$P_y = 24 \cdot 225 \cdot 130638,8 \cdot 1,15 / 7000 \cdot 0,7 \cdot 45 = 367920,34 \text{ т}$$

Годовой расход натурального топлива подсчитываем, пользуясь выражением:

$$P_H = P_y \cdot \eta_H \cdot 10^{-3}$$

где: η_H – коэффициент перевода условного топлива в натуральное (1,17)

$$P_H = 367920,34 \cdot 1,17 \cdot 10^{-3} = 430 \text{ т}$$

Количество дров для растопки принимаем в размере 5% от расхода угля:

$$P_d = 430 \cdot 0,05 = 21,5 \text{ т}$$

Поверхность нагревательных приборов определяем из выражения:

$$F_M = Q_M / K_H (t_{cp} - t_B), \text{ м}^2$$

где: K_H – коэффициент теплопередачи прибора; для ребристых труб $K_H = 7,4 \text{ Вт/ м}^3\text{с}$

t_{cp} – средняя расчётная температура теплоносителя в нагревательном приборе; для водяного отопления $t_{cp} = 80^\circ\text{C}$

$$F_M = 130636,8 / 7,4(80-15) = 272 \text{ м}^2$$

Количество нагревательных приборов определим по формуле:

$$n_H = F_M / F_1$$

где: F_1 – площадь одного нагревательного прибора (4 м^2)

$$n_H = 272 / 4 = 68 \text{ шт.}$$

Поверхность нагревательного котла находим по формуле:

$$F_K = K \cdot Q_M / K_o, \text{ м}^2$$

где: K – коэффициент, учитывающий потери котлом (1,15),

K_o – теплопередача одного квадратного метра поверхности котла (1000 Вт)

$$F_K = 1,15 \cdot 130636,8 / 1000 = 150 \text{ м}^2$$

Принимаем существующую котельную с котлом АКВР-6,5/13.

5.1.2 Расчёт вентиляции.

Расчёт естественной вентиляции: по нормам промышленного строительства все помещения должны иметь естественное проветривание. Площадь сечения фрагуг (или форточек) берется в размере 2% - 4% от площади пола. Площадь фрагуг для естественной вентиляции сведена в таблицу.

Таблица 5.1.- Площадь фрагуг для естественной вентиляции.

Наименование отделения (участка)	Площадь, м ²
Отделение разборо-моечное	3,74
Отделение комплектовки и деффектовки	0,097
Отделение мотороремонтное	1,41
Отделение медницко-заливочное	0,85
Отделение по ремонту электроаппаратуры	0,39
Отделение по ремонту топливной аппаратуры	0,43
Отделение вулканизационное	0,44
Отделение регулировки и окраски	2,7
Отделение слесарно-механическое	1,89
Складское помещение	0,94
Отделение кузнечно-сварочное	1,4
Отделение столярно-обойное	0,5
Отделение по ремонту комбайнов	4,42
Отделение по ремонту тракторов	4,42
Отделение по ремонту сельхозмашин	2,9
Туалеты, душевые, контора	1,35
Общая площадь фрамуг	27,88

Расчёт местной вентиляции: при проектировании выбирают её тип (зонт, вытяжной шкаф, бортовой отсос), исходя из особенностей источника вредных выделений и удобства обслуживания рабочего места.

При проектировании вытяжного зонта приводят схему его размещения над рабочим местом и указывают следующие размеры:

H – расстояние от поверхности рабочего места до приёмной части зонта, м;

h – длина оборудования, м

A – длина до приёмной части зонта, м

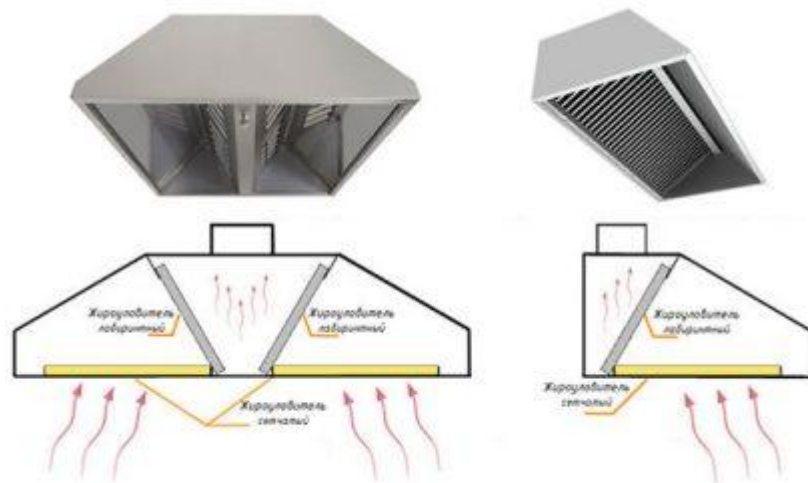


Рисунок 5.1.1. - Схема размещения вытяжного зонта над рабочим местом.

1 – зонт; 2 – рабочее место

Определяется часовой объём вытяжки загрязненного воздуха через зонт по формуле:

$$L_3 = V_3 * F * 3600, \text{ м}^3/\text{ч}$$

где: F – площадь приёмной части зонта, м^2

$$F = (0,8H+h)(0,8H+b)$$

где: b – ширина оборудования, м

$$F = (0,8*0,5+22)(0,8*0,5+1,02) = 3,6 \text{ м}^2$$

$$L_3 = 0,9*3,6*3600 = 11665 \text{ м}^3/\text{ч}$$

При расчётной величине L_3 выбирается номер, тип, напор и т.д. вентилятора.

Вентилятор МЦ №7: $H = 30,7 \text{ кг/м}^2$; $n = 1500 \text{ об/мин.}$; $\eta = 0,63$.

Определяем мощность электродвигателя для данного вентилятора:

$$P = L_3 * H / 3600 * 102 * \eta_v \eta_n, \text{ кВт}$$

где: η_n – КПД передачи, равный 0,98

$$P = 11665 \cdot 30,7 / 3600 \cdot 102 \cdot 0,98 \cdot 0,63 = 1,6 \text{ кВт}$$

Для отделений с местной вентиляцией расчёты ведутся аналогично и заносятся в таблицу. Так как объём помещения на каждого рабочего более 40 м³, то для данной мастерской достаточно естественной вентиляции.

Таблица 5.2 - Перечень отделений с местной вентиляцией и её характеристика.

Наименование отделения (участка)	V , м/ с	L _з , м ³ /ч	P _{эл} , кВт
Отделение медницко-заливочное	0,9	5600	1,1
	0,9	1166	1,6
Кузнечный участок	1,05	5	0,8
Сварочный участок		3700	

5.1.3 Расчёт освещения ремонтной мастерской.

При проектировании освещения необходимо обеспечить количественные показатели, то есть яркость света, что достигается количеством и мощностью источников освещения, и качественные показатели – правильное расположение источников освещения. При этом яркость источников света должна быть больше яркости рабочей поверхности. не стот допускать чрезмерной или недостаточной освещённости. освещение не должно давать резких теней и бликов. сильное освещение вызывает раздражение глаз, головные боли и может стать причиной повреждения органов зрения.

В помещениях стёкла нужно очищать и мыть не реже четырёх раз в год,а побелку (покраску) не реже одного раза в год. В мастерской естественное освещение через окна не должно затеняться рядом стоящими зданиями и деревьями.

Исходя из этого, определяем суммарную площадь световых проёмов:

$$\sum S = S_o \cdot L_n \cdot K \cdot K_3 \cdot n / 100 \tau_o \cdot \eta$$

где: S_o – площадь пола

L_n – нормированное значение

K – коэффициент запаса

K_z – коэффициент, учитывающий затемнение окон соседними зданиями, деревьями

n – световая характеристика окна

τ_o – общий коэффициент пропускемости окон

η – коэффициент, учитывающий усиления освещённости за счёт света, отражённого от стен и потолка

$$\sum S = 1152 * 1,5 * 1,5 * 1 / 100 * 0,5 * 0,25 = 128,34 \text{ м}^2$$

Примем стандартные окна высотой 2,2 м, шириной 1,8 м, площадью $S_{ок} = 4 \text{ м}^2$. Тогда определим число окон в мастерской по формуле:

$$n_{ок} = \sum S / S_{ок} = 128,34 / 4 \approx 32 \text{ шт.}$$

Расчётное число окон в действительном количестве.

Расчёт искусственного освещения проводят исходя из норм средней освещённости для каждого участка.

Количество ламп для освещения определяется по формуле:

$$n = E_{ср} * S_n * K / F_o * \eta$$

где: $E_{ср}$ – норма средней освещённости

S_n – площадь участка

K – коэффициент запаса освещённости (1,3)

F_o – световой поток одной лампы; для лампы накаливания 500 Вт $F_o = 7500 \text{ лк}$

η – коэффициент использования светового потока, определяется с учётом показателя формы помещения y_1 , который определяется по формуле:

$$y_1 = S_n / H_n(a+b)$$

где: S_n – площадь помещения

H_n – высота подвеса светильника

a и b – длина и ширина помещения

Рисунок 5.1.1. - Параметры искусственного освещения

H – высота помещения

h_c – расстояние от светильника до потолка (0,2...0,25 м)

h_p – расстояние от пола до рабочей поверхности (0,8...1,2 м)

H_o – расстояние от потолка до рабочей поверхности.

Высота подвеса светильника определяется по формуле:

$$H_{\text{п}} = H - (h_c + h_p) = 5 - (0,2 + 0,8) = 4 \text{ м}$$

Пример: Показатели формы помещения для слесарно-механического участка:

$$y = 63,25 / 4(11,5 + 5,5) = 0,8$$

Тогда: $\eta = 0,42$ (табличное значение)

Количество ламп:

$$n = 120 \cdot 63,25 \cdot 1,3 / 7500 \cdot 0,42 = 3 \text{ шт.}$$

Для других отделений и участков расчёты проводятся аналогично и заносятся в таблицу.

Таблица 5.3 - Данные о расчёте искусственного освещения.

Наименование отделения (участка)	Площадь, м ²	Норма освещ. $E_{\text{ср}}$, лк	Высота подвеса H , м	Кол-во ламп n , шт
Разборо-моечное	124,7	100	6	8
Комплектовки и дефект.	30,25	120	4	2
Мотороремонтное	47,3	120	4	2
Медницко-заливочное	28,45	100	4	2
По ремон.эл.аппаратуры	13,17	100	4	1
По рем.топ. аппаратуры	14,3	80	4	1
Вулканизационное	14,81	80	4	1
Регулировки и окраски	90,10	80	6	3
Слесарно-механическое	63,25	120	4	3
Складское помещение	31,35	50	4	1
Кузнечно-сварочное	46,75	100	4	2

Столярно-обойное	16,8	100	4	1
По ремонту комбайнов	147,5	120	6	12
По ремонту тракторов	147,5	120	6	12
По ремонту с-х.машин	98,0	120	4	4
Туалеты,душев.,контора	45,1	80	4	6

5.1.4 Расчёт годового расхода электроэнергии.

Максимальный годовой расход электроэнергии, потребляемой силовым оборудованием, определяется по формуле:

$$\sum W_{\Gamma} = W_{\Gamma,м} + W_{\Gamma,с} + W_{\Gamma,о}$$

Суммарную установочную мощность токопотребителей подсчитываем по отдельным подразделениям и по однородным группам токоприёмников:

$$W_{\Gamma} = N_y * \Phi_{д.о} * K_c, \text{ кВт*ч.}$$

где: N_y – установленная мощность оборудования

K_c – коэффициент спроса, учитывающий время работы токоприёмников и их загрузку по мощности (табличное значение)

$\Phi_{д.о}$ – действительный фонд времени оборудования

Для металлорежущего оборудования:

$$W_{\Gamma,м} = 274 * 2014,9 * 0,18 = 99374,8 \text{ кВт*ч.}$$

Для сварочного оборудования:

$$W_{\Gamma,с} = 193 * 2014,9 * 0,3 = 116662,7 \text{ кВт*ч.}$$

Для остального оборудования:

$$W_{\Gamma,о} = 823 * 2014,9 * 0,5 = 829131,35 \text{ кВт*ч.}$$

Тогда:

$$\sum W_{\Gamma} = 99374,8 + 116662,7 + 829131,35 = 1045168,8 \text{ кВт*ч.}$$

Годовой расход электроэнергии на освещение всех помещений определяем по формуле:

$$W_{о.с} = 8,5 d_p^3 + 4,0 d_p^n * P_{ос}, \text{ кВт*ч.}$$

где: d_p^3 и d_p^n – соответственно число рабочих дней в осенне-зимний период

8,5 и 4,0 – число часов использования осветительной электроэнергии

P_{oc} – мощность всех установленных электроламп, кВт

$$W_{o.c} = 8,5 \cdot 132 + 4,0 \cdot 120 \cdot 122,9 = 6014 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$$

5.2 Охрана труда и экологическая безопасность проекта.

а) Анализ состояния охраны труда в хозяйстве.

В ООО «КФХ Русское поле» уровень организации службы охраны труда находится на должном уровне. Инженер по технике безопасности имеет высшее образование. Комиссия собирается по необходимости. Она состоит из председателя и трёх членов. Председатель (инженер по технике безопасности) неизменен, остальные три члена набираются в зависимости от отрасли, в которой произошёл несчастный случай.

План работы по охране труда: ежеквартальный инструктаж; учёба механизаторов и животноводов в зимний период; проверка рабочих мест и внеплановые инструктажи, связанные с несчастными случаями.

Документация: 49 инструкций на разные виды работ и для разных рабочих; журнал регистрации прохождения инструктажа каждым рабочим. В хозяйстве имеется также добровольная пожарная дружина, в распоряжении которой находится пожарная машина ЗИЛ-131.

Таблица 5.2 - Уровень травматизма в хозяйстве.

Показатели	Годы		
	2015	2016	2017

Среднесписочное число работников Р	608	552	567
Коэффициент частоты травматизма $K_{\text{ч}} = \frac{\Pi}{P} 1000$	8,2	3,6	5,8
Коэффициент тяжести травматизма $K_{\text{т}} = \frac{Д_{\text{н}}}{\Pi}$	4,6	4	4,6
Коэффициент потерь рабочего времени $K_{\text{п}} = \frac{Д_{\text{н}}}{P} 1000$	37	14	24
Коэффициент летальности $K_{\text{л}} = \frac{Л}{P} 1000$	-	-	-
Количество заболеваний N _з	286	205	238
Затраты на охрану труда	94560	105320	110840
Отчисления на соц.страхования по несчастн.случаям	8314	11287	170183

где: Π – число пострадавших за год;

$Д_{\text{н}}$ – дни потерь за год по несчастным случаям.

Для улучшения организации службы охраны труда необходимо: увеличить материальную базу; наглядную агитацию; улучшить качество обеспечения средств индивидуальной защиты; увеличить количество огнетушителей.

б) Безопасность технологического процесса.

ГОСТ 120003-74 подразделяет опасные и вредные производственные факторы по природе действия на следующие группы: физические, химические, биологические и психофизиологические.

В группу физических факторов входят: движущие машины и механизмы, и их незащищённые подвижные части; повышенная запылённость и загазованность воздуха рабочей зоны; повышение или понижение температуры и т.д.

Группа химических опасных и вредных факторов производства подразделяется на следующие подгруппы:

- по характеру воздействия на организм человека: общетоксические, раздражающие, канцерогенные, мутагенные, влияющие на репродуктивную функцию и т.д.

- по пути проникновения в организм человека: действующие через дыхательные пути, пищеварительную систему и кожный покров.

К биологическим опасным и вредным факторам производства относятся микро- и макроорганизмы, действие которых может вызвать у работающих травмы и заболевания.

Психофизические опасные и вредные факторы производства подразделяются на физические и нервно-психические перегрузки. Физические перегрузки могут быть статические, динамические и гиподинамические. К нервно-психическим перегрузкам относятся: умственное перенапряжение, монотонность труда, перенапряжение анализаторов и эмоциональные перегрузки.

При проектировании, организации и выполнении технологических процессов ГОСТ 123002-75 и ОСТ 460141-83 обязывает предусматривать:

- устранение непосредственного контакта работающих с исходными материалами, заготовками и отходами производства, которые могут оказать опасные и вредные действия;

- систему контроля и управления технологическим процессом, обеспечивающую защиту работающих и аварийное отключение производственного оборудования;

- комплексную автоматизацию и механизацию при наличии опасных и вредных факторов.

К лицам, допускаемым к участию в производственном процессе, предъявляются требования соответствия физических возможностей их организма характеру работ. Обслуживающий персонал должен иметь профессиональную подготовку (в том числе по безопасности труда) соответствующего вида работ.

Основными нормативным документами, устанавливающими требования безопасности к элементу конструкции оборудования и рабочих мест, являются ГОСТ 122017-74 и ГОСТ 122061-81. Безопасность производственного оборудования в проекте обеспечивается правильным

выбором принципов его действия, безопасностью элементов конструкции, а также использованием средств защиты.

При проектировании машин и механизмов обязательно учитывается эргономические требования (размещение органов управления на рабочем месте и т.д.) по ГОСТ 122049-80.

При эксплуатации оборудование не должно создавать опасности в результате колебаний микроклимата и воздействия атмосферных явлений.

Производственное оборудование пожаро- и взрывобезопасно. Движущиеся и вращающиеся части оборудования, если они являются источниками опасности, ограждены. Внешние контуры защитных ограждений вписываются в контуры основного оборудования. Рабочие места, входящие в конструкцию оборудования, безопасны и удобны для выполнения работ. Для защиты рабочих от пыли, газа, шума, тепловых излучений регулярно выдаётся спецодежда и средства индивидуальной защиты. Всё оборудование, приводимое в действие электрическим током, снабжено устройством для защиты от поражения электрическим током.

Наиболее распространённой и надёжной мерой защиты людей и животных от поражения электрическим током является защитное заземление – преднамеренное электрическое соединение с землёй или её эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением.

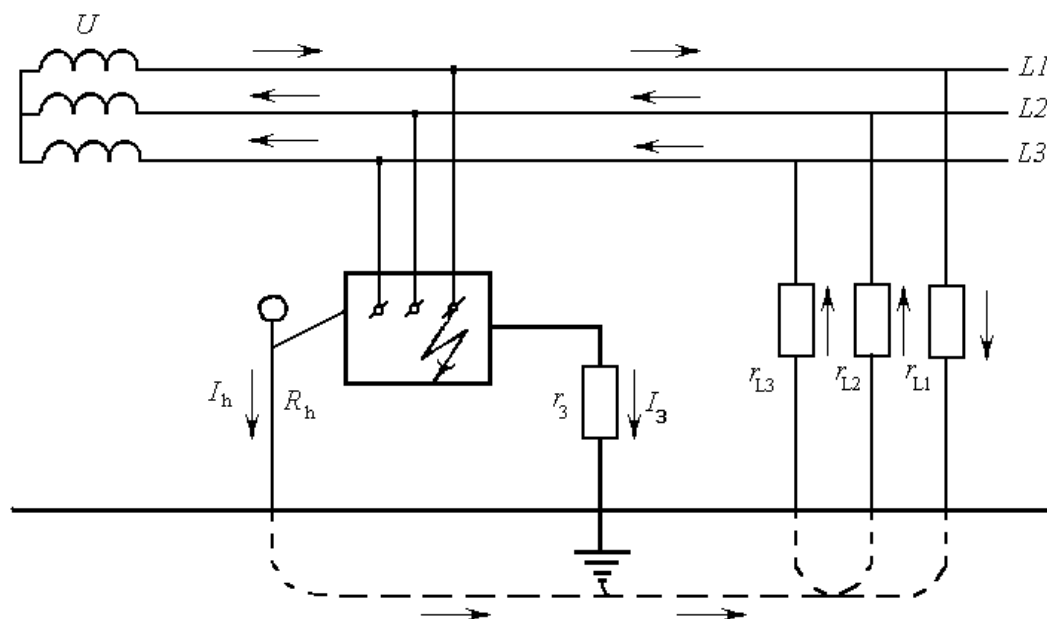


Рисунок 5.2.1. - Защитное заземление.

а – принципиальная схема

б – заземляющее устройство

Сопротивление заземлителей определяем расчётным путём или непосредственным измерением на месте.

Сопротивление растекания тока одиночного стержневого заземлителя определим по формуле:

$$R_c = 0,366 \frac{\rho}{\ell} \left(\lg \frac{2\ell}{d} + 0,51 \lg \frac{4h+1}{4h-1} \right), \text{ Ом}$$

где: ρ - удельное сопротивление грунта (380 Ом)

ℓ - длина заземлителя (2 м)

d – диаметр заземлителя (0,06 м)

h – глубина залегания трубы (1,5 м)

$$R_c = 0,366 * 380 / 2 \left(\lg \frac{2 * 2}{0,06} + 0,51 \lg \frac{4 * 1,5 + 1}{4 * 1,5 - 1} \right) = 16,02 \text{ Ом}$$

Необходимое число заземлителей:

$$n = R_c * K_c / R_n * \eta_z, \text{ шт.}$$

где: K_c – коэффициент сезонности (0,98)

R_n – номинальное сопротивление заземлителя (8 Ом)

η_z – коэффициент использования (экранирования) заземлителей (0,65)

$n = 16,02 \cdot 0,98 / 8 \cdot 0,65 \approx 3$ шт.

Контроль заземления осуществляется осмотром и измерением сопротивления заземлителей.

Внешний осмотр следует проводить не реже одного раза в шесть месяцев, а в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных – один раз в три месяца.

в) Безопасность конструктивной разработки.

При конструировании станда для формирования банджа в соответствии с ГОСТ и ССБТ было предусмотрено использование полудисковой муфты в приводном механизме станда для предотвращения разрушающих перегрузок.

Механизм привода во избежание травматизма закрыт капотом, незакрытой остаётся восстанавливаемая деталь для удобства управления процессом сварки и контроля.

Привод станда от электродвигателя, поэтому он имеет свою схему электробезопасности.

Рисунок 5.2.2. - Схема электробезопасности станда.

КМ – катушка магнитного пускателя

SBC – кнопка замыкания контактов самовозврата

SBT - кнопка на размыкания контактов самовозврата

N - ноль

QF – автомат выключения

КК – тепловые элементы

КК' - тепловое реле

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе был представлен анализ деятельности предприятия, изучен состав машинно-тракторного парка ООО «КФХ Русское поле». Из чего следует отметить, что значительная часть техники хозяйства эксплуатируется более 10 лет.

В результате была разработана организация ремонта техники, что позволяет хозяйству качественно и в срок провести все необходимые ремонтно-обслуживающие работы. Для организации работ, снижения трудоемкости и уменьшения времени простоя в ремонтной зоне позволило уменьшить себестоимость условного ремонта и как результат сэкономить средства.

Техническое переоснащение значительно повысило возможности ремонтной мастерской, расширило спектр технических услуг ремонтной мастерской, а также увеличило количество проведенных ремонтных работ и улучшило условия труда работ.

Была предложена предполагаемая планировка ремонтной мастерской с размещением необходимого технологического оборудования. В конструкторской части проекта разработана тележка для замены колес транспортных средств и тракторов.

Проработанные в дипломе вопросы по охране труда и защите окружающей среды позволят хозяйству повысить уровень безопасности труда и улучшить экологическую обстановку вокруг территории мастерской.

В разделе финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение данной работы был произведен анализ ожидаемых технико-экономических показателей организаций ремонтов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Симкина, Л.Г. Экономическая теория: Учебник для студентов вузов. - 2-е изд. - СПб : Питер, 2010. -382 с
2. Экономика и социология труда: Учебник для вузов / Под ред. А.Я. Кибанова. - М. : ИНФРА-М, 2010. - 584 с. - (Высшее образование)..
3. Кондраков Н.П. Бухгалтерский (финансовый, управленческий) учет: учебник 2011 г.
4. Момот, М.В. Деньги. Кредит. Банки: Учебное пособие / М.В. Момот. - Томск : Изд-во ТПУ, 2010. - 123 с.
5. Каракеян, В.И. Экономика природопользования: Учебник для вузов / Каракеян В.И. - М. : Юрайт, 2011. - 576 с. - (Основы наук).
6. Финансы: Учебник для вузов / А.С. Нешиной, Я.М. Воскобойников. – 9-е изд., перер. и доп. – М.: «Дашков и К», 2010. – 525 с.
7. Паштова, Л.Г. Экономика фирмы: теория и практика: Учебное пособие / Л.Г. Паштова. - Ростов н/Д : "Март": Феникс, 2011. - 269 с.
8. Григорьев, М.Н. Логистика [Текст] : краткий курс лекций : учебник для вузов / М.Н.Григорьев,С.А.Уваров. - М.: Юрайт, 2012. - 207 с.
9. Кириченко, Т.В. Финансовый менеджмент: Учебник для вузов / Т.В. Кириченко. - М.: "Дашков и К", 2010. - 483 с.
10. Кондраков, Н.П. Бухгалтерский (финансовый, управленческий) учёт: Учебник / Н.П. Кондраков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Проспект, 2011. - 504 с. - 10 экз.
11. Кучерявенко С.В. «Конспект лекций по производственному менеджменту» (учебное пособие) / Томск. – Изд. ТПУ 2011-143 с.
12. Минько, Э.В. Организация коммерческой деятельности промышленного предприятия [Текст]: Учебное пособие / Э.В. Минько, А.Э. Минько; под ред. А.В. Самойлова. - М. : Финансы и статистика, 2010. - 608 с.

13.Вахрушина, М.А.Управленческий анализ: Учебное пособие для вузов / М.А. Вахрушина. - 6-е изд., испр. - М. : Омега-Л, 2010. - 399 с. - (Высшее финансовое образование).

14.Экономика предприятия: Учебник / Семенов В.М., Баев И.А, Терехова С.А. и др. Под ред. В.М.Семенова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Центр экономики и маркетинга, 2004.

15. Миронов Е.Б., Воронов Е.В. Организация ремонта машин: УМК .- Княгинино: НГИЭИ, 2011.-108с.

16. Варнаков В.В., Стрельцов В.В. Организация и технология технического сервиса машин: учебное пособие для студентов ВУЗов.- М.КолосС,2007.-277с

17. Листопад М.П. Организация технического сервиса и проектирование ремонтных предприятий: УМК-Волгоград: ИПК ФГОУ ВПО ВГСХА «Нива», 2009. - 100 с.

18. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. Заведений. -М: Издательский центр «Академия», 2009. - 224 с.

Оболенский Н.В. Дипломное проектирование, дипломные проекты и работы: УМК- Княгинино: НГИЭИ, 2012. - 733 с.

Яговкин А.И. Организация производства технического обслуживания и ремонта машин: учебное пособие для студентов ВУЗов. -М: Издательский центр «Академия», 2008. - 400 с.

19. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий: учебное пособие для студентов ВУЗов. - М: Агропромиздат, 1990. - 352 с.

20. Буклагин Д.С., Голубев И.Г. Справочник инженера по техническому сервису машин и оборудования в АПК -М: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. - 604 с.

21. Ретивин А.Г., Иванов В.В., Воронов Е.В. Организация планирования технического сервиса. Методические указания по выполнению курсового проекта, Княгинино 2007.

22. Власов В.М., Жанказиев С.М. Техническое обслуживание и ремонт машин: для студентов ВУЗов. - М: Издательский дом «Академия», 2007. - 480с

23. Илющенко А.Т. Проектирование центральных ремонтных мастерских хозяйств: методические указания, / А.Т. Илющенко, Е.А. Митин. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. - 76 с.

24. Перечень зданий и помещений предприятий Минсельхоза России с установлением их категорий по взрывопожарной и пожарной опасности, а также классов взрывоопасных и пожарных зон по ПУЭ. - М.: ФГНУ Росинформагротех, 2001. - 68 с.

25. Федоренко И.Я. Дипломное проектирование: методические указания для студентов агроинженерных специальностей / И.Я. Федоренко, С.А. Белокурено, С.В. Золотарев, Н.Т. Кривочуров, А.А. Смышляев; под общей редакцией И.Я. Федоренко. 2-е изд., перераб. и доп. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. - 130 с.

